

OVERSIGT  
OVER  
DET KONGELIGE DANSKE  
VIDENSKABERNES SELSKABS  
FORHANDLINGER

1916

MED 3 TAVLER

---

BULLETIN  
DE  
L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES  
DE DANEMARK, COPENHAGUE

1916

AVEC 3 PLANCHES

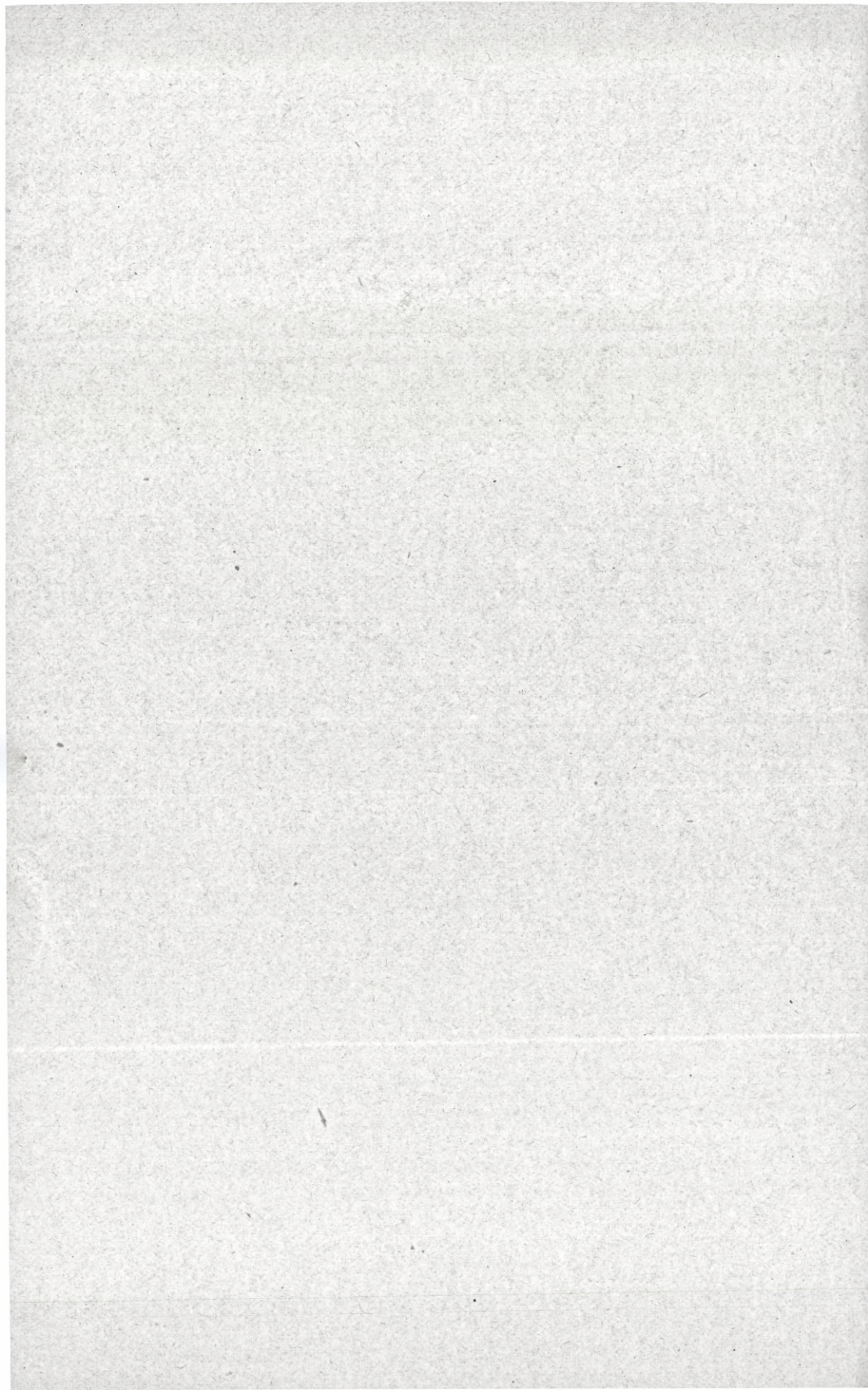
---

KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1916—1917



OVERSIGT  
OVER  
DET KONGELIGE DANSKE  
VIDENSKABERNES SELSKABS  
FORHANDLINGER

1916

MED 3 TAVLER

---

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES  
DE DANEMARK, COPENHAGUE

1916

AVEC 3 PLANCHES

---

KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1916—1917

Aargangens enkelte Numre udkom :

Nr. 1: den 6te Marts 1916.

Nr. 2: den 12te April 1916.

Nr. 3: den 29de Juni 1916.

Nr. 4: den 3die Januar 1917.

Nr. 5—6: den 2den Marts 1917.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

TIL AARGANGEN 1916

## I. BERETNING OM MØDERNE

	Side
Fortegnelse over Selskabets Medlemmer ved Begyndelsen af 1916 .....	(3)—(15)
1. Mødet d. 14. Januar .....	(17)
2. Mødet d. 28. Januar .....	(17)—(18)
3. Mødet d. 11. Februar .....	(18)—(23)
— — Prisopgaver for 1916 .....	(18)—(23)
4. Mødet d. 25. Februar .....	(23)—(30)
— — Betænkninger over Besvarelser af Prisopgaver ...	(24)—(30)
5. Mødet d. 10. Marts .....	(31)
6. Mødet d. 24. Marts .....	(31)—(34)
— — Oversigt over Regnskabet for 1915 .....	(32)—(34)
7. Mødet d. 7. April .....	(35)—(36)
8. Mødet d. 28. April .....	(36)—(40)
— — Beretning fra Udvalget angaaende <i>San Cataldo</i> ...	(37)—(40)
9. Mødet d. 12. Maj .....	(40)—(89)
— — H. G. ZEUTHEN: Mindeord over J. P. GRAM .....	(41)—(47)
— — Beretning fra Carlsbergfondets Direktion for 1914—1915 .....	(47)—(85)
— — EUG. WARMING: Mindeord over EDV. HOLM .....	(85)—(89)
10. Mødet d. 26. Maj .....	(90)—(100)
— — Lykønskning til Generalmajor V. H. O. MADSEN, Direktør for Den Danske Gradmaaling .....	(91)—(93)
— — Uddrag af G. MITTAG-LEFFLER og Hustru's Testamente .....	(94)—(99)
— — Regler for Fordelingen af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasses Medlemmer i Grupper .....	(99)—(100)
11. Mødet d. 20. Oktober .....	(101)—(105)
— — P. E. MÜLLER: Mindeord over WILLIAM SØRENSEN .....	(101)—(103)
12. Mødet d. 3. November .....	(105)
13. Mødet d. 17. November .....	(106)
14. Mødet d. 1. December .....	(106)—(107)
15. Mødet d. 15. December .....	(107)—(130)
— — Budget for Aaret 1917 .....	(108)—(110)
— — Tillæg til Fundats for Carlsbergfondet .....	(111)—(115)
— — Ændrede Statuter for Carlsbergfondet .....	(115)—(130)
Tilbageblik paa Selskabets Virksomhed 1916 .....	(131)—(136)

## EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

	Page
Questions mises au concours.....	I—V
Aperçu des travaux de l'Académie pendant 1916.....	VII—XI

## II. VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

## COMMUNICATIONS

	Side
C. LUPLAU JANSSEN: Undersøgelser over Dobbeltstjerner. I.	3—53
ALFR. LEHMANN: Om Børns Idealer.....	55—107
ISABELLA LEITCH: Studier over Temperaturens Indflydelse paa Væksthastigheden hos Roden af Pisum Sativum...	109—112
L. S. FRIDERICIA: Undersøgelser paa Mennesker over Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarteriens Blod og over Maaling af Hjærtets Minutvolumen.....	113—167
KR. NYROP: Étude syntaxique sur le pronom indéfini »on«.	169—179
J. HJELMSLEV: Om den rette Linies Bestemmelse ved to Punkter.....	181—189
NIELS NIELSEN: Note sur les résidus quadratiques.....	191—201
CHR. BLINKENBERG: Un bas-relief votif grec de la Glypto- thèque Ny-Carlsberg. (Avec une planche).....	203—209
WILLIAM THALBITZER: Et Manuskript af Rasmus Rask om Aleuternes Sprog, sammenlignet med Grønlændernes....	211—249
C. O. JENSEN: Ved Thyreoidea-Præparater fremkaldt For- vandling hos Axolotl'en.....	251—267
MARTIN KNUDSEN: Cosinusloven i den kinetiske Luftteori..	269—277
INGEBORG HAMMER JENSEN: Deux Papyrus à contenu d'ordre chimique.....	279—302
MARTIN KNUDSEN: Metaldampes Fortætning paa afkølede Legemer. (Med 1 Tavle).....	303—320
KR. NYROP: Nouvelles remarques syntaxiques sur le pronom indéfini »on«.....	321—327
NIELS NIELSEN: Note sur les fonctions de Bernoulli et leur analogie aux factorielles ordinaires.....	329—337
TH. MADSEN et OVE WULFF: L'influence de la température sur la phagocytose.....	339—350
WILLIAM SØRENSEN: Sur la morphologie de l'abdomen des Araignées. (Avec une planche).....	351—393
A. W. MARKE: Sur les propriétés thermomagnétiques de l'eau	395—413
Sag- og Navnefortegnelse.....	415—420

I

BERETNING OM MØDERNE

---

EXTRAIT DES PROCÈS-VERBAUX  
DES SÉANCES





DET KONGELIGE DANSKE  
VIDENSKABERNES SELSKAB

PROTEKTOR:

HANS MAJESTÆT KONGEN

SELSKABETS MEDLEMMER

VED BEGYNDELSEN AF AARET 1916

EMBEDSMÆND:

*Præsident:* VILH. THOMSEN.

*Formand for den hist.-filos. Kl.:* L. F. A. WIMMER.

*Formand for den naturv.-mathem. Kl.:* S. P. L. SØRENSEN.

*Sekretær:* H. G. ZEUTHEN.

*Redaktør:* DINES ANDERSEN.

*Kasserer:* W. L. JOHANNSEN.

A. INDENLANDSKE MEDLEMMER

DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE

THOMSEN, Vilh. L. P., (f.  $\frac{25}{1}$  42), Dr. phil., fh. Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet; R. af E., Stk. af Dbg., Dbmd., Fortjenst-Med. — Selskabets Præsident. ( $\frac{8}{12}$  76.)

WIMMER, L. F. A., (f.  $\frac{7}{2}$  39), Dr. phil. & litt., fh. Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd., Fortjenst-Med. — Formand for den hist.-filos. Klasse. ( $\frac{8}{12}$  76.)

Goos, A. H. F. C., (f.  $\frac{3}{1}$  35), Dr. jur., Gehejmekonferensraad, ekstraordinær Assessor i Højesteret; Stk. af Dbg., Dbmd., Gb. E. T., Fortjenst-Med. ( $\frac{28}{4}$  82.)

- STEENSTRUP, JOH. C. H. R., (f.  $\frac{5}{12}$  44), Dr. juris & phil., Professor Rostgardianus i Historie ved Københavns Universitet, Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $\frac{8}{12}$  82.)
- GERTZ, M. CL., (f.  $\frac{14}{12}$  44), Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $\frac{13}{4}$  83.)
- HEIBERG, J. L., (f.  $\frac{27}{11}$  54), Dr. phil., litt., sc. & med., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $\frac{7}{12}$  83.)
- HØFFDING, H., (f.  $\frac{11}{3}$  43), Dr. phil., jur., sc. & litt., fh. Professor i Filosofi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. ( $\frac{12}{12}$  84.)
- KROMAN, K. F. V., (f.  $\frac{29}{3}$  46), Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ( $\frac{12}{12}$  84.)
- ERSLEV, KR. S. A., (f.  $\frac{28}{12}$  52), Dr. phil., Rigsarkivar; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $\frac{18}{5}$  88.)
- MØLLER, HERMANN, (f.  $\frac{13}{1}$  50), Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $\frac{8}{4}$  92.)
- JÓNSSON, FINNUR, (f.  $\frac{29}{5}$  58), Dr. phil., Professor i nordisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- MÜLLER, SOPHUS O., (f.  $\frac{24}{5}$  46), Dr. phil., Direktør for Nationalmuseets første Afdeling; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- JÆRPSEN, J. OTTO H., (f.  $\frac{16}{7}$  60), Dr. phil. & litt., Professor i engelsk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- NYROP, KRISTOFFER, (f.  $\frac{11}{1}$  58), Dr. phil., Professor i romansk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- BUHL, FRANTS P. W., (f.  $\frac{6}{9}$  50), Dr. phil. & theol., Professor i semitisk-østerlandsk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $\frac{6}{4}$  1900.)
- KÅLUND, P. E. KRISTIAN, (f.  $\frac{19}{8}$  44), Dr. phil., Bibliotekar ved den Arna-Magnæanske Haandskriftsamling; R. af Dbg. ( $\frac{6}{4}$  1900.)
- TROELS-LUND, T. F., (f.  $\frac{5}{9}$  40), Dr. phil., Professor, Ordens-Historiograf; Stk. af Dbg., Dbmd. ( $\frac{12}{4}$  01.)

- LEHMANN, ALFRED G. L., (f.  $29/12$  58), Dr. phil., Professor extr. i eksperimental Psykologi ved Københavns Universitet. ( $4/4$  02.)
- RUBIN, MARCUS, (f.  $5/3$  54), Nationalbankdirektør, Historiker; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. ( $4/4$  02).
- DRACHMANN, A. B., (f.  $27/2$  60), Dr. phil., Professor extr. i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $3/4$  03.)
- HUDE, KARL, (f.  $22/8$  60), Dr. phil., Rektor ved Frederiksborg højere Almenskole; R. af Dbg. ( $3/4$  03.)
- PEDERSEN, HOLGER, (f.  $7/4$  67), Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet. ( $7/4$  05.)
- LANGE, H. O., (f.  $13/10$  63), Overbibliotekar ved det kongelige Bibliotek i København; R. af Dbg. ( $6/4$  06.)
- OLRIK, AXEL, (f.  $3/7$  64), Dr. phil., Professor extr. i nordiske Folkeminder ved Københavns Universitet. ( $5/4$  07.)
- ANDERSEN, DINES, (f.  $26/12$  61), Dr. phil., Professor i indisk-østerlandsk Filologi ved Københavns Universitet. — Selskabets Redaktør. ( $3/4$  08.)
- ÓLSEN, BJÖRN MAGNÚSSON, (f.  $14/7$  50), Dr. phil., Professor i islandsk Filologi og Kulturhistorie ved Universitetet i Reykjavík; R. af Dbg., Dbmd. ( $15/4$  10.)
- BLINKENBERG, CHR. S., (f.  $15/2$  63), Dr. phil., Docent i Arkæologi ved Københavns Universitet og Inspektør ved Nationalmuseet; R. af Dbg. ( $11/4$  13.)
- KINCH, K. F., (f.  $15/3$  53), Dr. phil., Arkæolog. ( $11/4$  13.)
- VEDEL, VALDEMAR, (f.  $9/11$  65), Dr. phil., Professor extr. i alm. Litteraturhistorie ved Københavns Universitet. ( $11/4$  13.)
- SANDFELD JENSEN, KR., (f.  $17/1$  73), Dr. phil., Professor extr. i romanske Sprog ved Københavns Universitet. ( $17/4$  14.)
- SARAUW, CHRISTIAN P. E., (f.  $19/9$  65), Dr. phil., Docent i tysk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet. ( $17/4$  14.)

DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE  
KLASSE

- ZEUTHEN, H. G., (f.  $15/2$  39), Dr. phil. & math., fh. Professor i Matematik ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. — Selskabets Sekretær. ( $6/12$  72.)
- CHRISTIANSEN, C., (f.  $9/10$  43), Dr. med., fh. Professor i Fysik ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. ( $17/12$  75.)
- KRABBE, H., (f.  $13/3$  31), Dr. med., fh. Professor i Anatomi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $7/4$  76.)
- TOPSØE, HALDOR F. A., (f.  $29/4$  42), Dr. phil., fh. Direktør for Arbejds- og Fabrikstilsynet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd., Fortjenst-Med. ( $21/12$  77.)
- WARMING, J. EUG. B., (f.  $3/11$  41), Dr. phil. & sc., fh. Professor i Botanik ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. ( $21/12$  77.)
- MÜLLER, P. E., (f.  $25/19$  40), Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, fh. Overførster, Stk. af Dbg., Dbmd., Gb. E. T. ( $12/12$  84.)
- GRAM, J. P., (f.  $27/6$  50), Dr. phil., Formand for Forsikringsraadet; R. af Dbg. ( $18/5$  88.)
- BOAS, J. E. V., (f.  $2/7$  55), Dr. phil., Professor i Zoologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. ( $3/4$  91.)
- PETERSEN, O. G., (f.  $26/3$  47), Dr. phil., Professor i Botanik ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. ( $3/4$  91.)
- PRYTZ, P. K., (f.  $26/3$  51), Professor i Fysik ved den Polytekniske Lærestanstalt; R. af Dbg., Dbmd. ( $3/4$  91.)
- SALOMONSEN, C. J., (f.  $6/12$  47), Dr. med. & sc., Professor i Pathologi ved Københavns Universitet; K. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. ( $3/4$  91.)
- SØRENSEN, WILLIAM, (f.  $9/4$  48), Dr. phil., Privatlærer, Zoolog. ( $3/4$  91.)

- BERGH, RUDOLPH S., (f.  $22/9$  59), Dr. phil., fh. Docent i Histologi ved Københavns Universitet. ( $15/4$  98.)
- JOHANSEN, WILHELM LUDV., (f.  $3/2$  57), Dr. med., phil. & bot. et zool., Professor i Plantefysiologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Kasserer. ( $15/4$  98.)
- BANG, BERNHARD L. F., (f.  $7/6$  48), Dr. med., Veterinærfysikus, fh. Professor ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. ( $21/4$  99.)
- JUEL, CHRISTIAN S., (f.  $25/1$  55), Dr. phil., Professor i Matematik ved den Polytekniske Lærestalt; R. af Dbg. ( $21/4$  99.)
- ROSENINGE, J. LAURITZ A. KOLDERUP, (f.  $7/11$  58), Dr. phil., Docent i Botanik ved Københavns Universitet. ( $6/4$  00.)
- DREYER, J. L. E., (f.  $13/2$  52), Dr. phil., Director of the Armagh Observatory, Irland; R. af Dbg. ( $12/4$  01.)
- JUNGERSEN, HECTOR F. E., (f.  $13/1$  54), Dr. phil., sc. & jur., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ( $12/4$  01.)
- RAUNKJÆR, CHRISTEN, (f.  $29/3$  60), Professor i Botanik ved Københavns Universitet. ( $4/4$  02.)
- CHRISTENSEN, A. C., (f.  $11/5$  52), Professor i Kemi ved den Farmaceutiske Lærestalt; R. af Dbg. ( $3/4$  03.)
- HENRIQUES, VALD., (f.  $19/4$  64), Dr. med., Professor i Fysiologi ved Københavns Universitet. ( $3/4$  03.)
- JENSEN, CARL O., (f.  $18/3$  64), Dr. med., Professor i almindelig Pathologi og patologisk Anatomi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. ( $3/4$  03.)
- SØRENSEN, S. P. L., (f.  $9/1$  68), Dr. phil., Professor, Forstander for Carlsberg-Laboratoriets kemiske Afdeling. — Formand for den naturv.-math. Klasse. ( $6/4$  06.)
- JENSEN, J. L. W. V., (f.  $8/5$  59), Telefoningeniør, Matematiker; R. af Dbg. ( $5/4$  07.)
- KNUDSEN, MARTIN, (f.  $15/2$  71), Professor i Fysik ved Københavns Universitet. ( $14/5$  09.)
- THORODDSEN, THORVALDUR, (f.  $6/6$  55), Professor, Dr. phil., Geolog; R. af Dbg. ( $14/5$  09.)

- MADSEN, TH., (f.  $18\frac{1}{2}$  70), Dr. med., Direktør for Statens Serum-institut, København; R. af Dbg. ( $15\frac{1}{4}$  10.)
- WINGE, HERLUF, (f.  $19\frac{1}{3}$  57), Mag. sc., Viceinspektør ved Universitetets zoologiske Museum, København. ( $15\frac{1}{4}$  10.)
- BOCK, JOHANNES C., (f.  $2\frac{1}{10}$  67), Dr. med., Professor i Farmakologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $17\frac{1}{4}$  14.)
- BRØNSTED, JOHANNES N., (f.  $22\frac{1}{2}$  79), Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet. ( $17\frac{1}{4}$  14.)
- HJELMSLEV, JOHANNES T., (f.  $7\frac{1}{4}$  73), Dr. phil., Professor i deskriptiv Geometri ved den Polytekniske Lærestanstalt. ( $17\frac{1}{4}$  14.)
- NIELSEN, NIELS, (f.  $2\frac{1}{12}$  65), Dr. phil., Professor i Matematik ved Københavns Universitet. ( $17\frac{1}{4}$  14.)
- PETERSEN, C. G. JOHANNES, (f.  $24\frac{1}{10}$  60), Dr. phil. & jur., Direktør for Dansk biologisk Station; R. af Dbg., Dbmd. ( $17\frac{1}{4}$  14.)
- POULSEN, VALDEMAR, (f.  $23\frac{1}{11}$  69), Dr. phil., Ingeniør; Fortjenst-Med. ( $17\frac{1}{4}$  14.)

## B. UDENLANDSKE MEDLEMMER

### DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE

- MEYER, M.-PAUL-H., Medlem af det franske Institut, Direktør for École des Chartes, Professor i sydeuropæiske Sprog og Litteraturer ved Collège de France i Paris. ( $1\frac{1}{6}$  88.)
- SIEVERS, E., Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Leipzig. ( $1\frac{1}{6}$  88.)
- WUNDT, WILH., Dr. phil., Professor i Filosofi ved Universitetet i Leipzig. ( $5\frac{1}{4}$  89.)
- TEGNÉR, ESAIAS H. V., Dr. phil. & theol., fh. Professor i østerlandske Sprog ved Universitetet i Lund. ( $8\frac{1}{4}$  92.)
- STORM, JOH. F. B., LL. D., Professor i romansk og engelsk Filologi ved Universitetet i Kristiania. ( $7\frac{1}{4}$  93.)
- COMPARETTI, DOMINICO, fh. Professor i Græsk, Firenze. ( $7\frac{1}{4}$  93.)
- SÖDERWALL, K. F., Dr. phil., fh. Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Lund. ( $13\frac{1}{4}$  94.)

- DÖRPFELD, WILH., Professor, Dr. phil., første Sekretær ved det tyske arkæologiske Institut i Athen. ( $13/4$  94.)
- WILAMOWITZ-MOELLENDORFF, U. v., Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin. ( $9/4$  97.)
- SCHMOLLER, GUSTAV, Dr. phil., Historiker, Professor i Statsvidenskaberne ved Universitetet i Berlin. ( $15/4$  98.)
- BRUGMANN, FRIED. KARL, Dr. phil., Professor i indogermansk Sprogvidenskab ved Universitetet i Leipzig. ( $12/4$  01.)
- DIELS, HERMANN, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin. ( $4/4$  02.)
- RHYS DAVIDS, T. W., Professor i Pāli og buddhistisk Litteratur ved University College i London. ( $4/4$  02.)
- KOCK, AXEL, Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Lund. ( $3/4$  03.)
- NOREEN, ADOLF G., Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Upsala. ( $3/4$  03.)
- TORP, ALF, Dr. phil., Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Kristiania. ( $3/4$  03.)
- MEYER, EDUARD, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Berlin. ( $8/4$  04.)
- WELLHAUSEN, JUL., Dr. phil., Professor i semitisk Filologi ved Universitetet i Göttingen. ( $8/4$  04.)
- AMIRA, KARL K. F. M. v., Dr. phil., Professor i tysk Ret og Retshistorie ved Universitetet i München. ( $5/4$  07.)
- OMONT, HENRI-AUGUSTE, Konservator ved Manuskript-Departementet i Bibliothèque Nationale i Paris. ( $3/4$  08.)
- SCHÜCK, J. HENRIK E., Dr. phil., Professor i Æsthetik samt Litteratur- og Kunsthistorie ved Universitetet i Upsala. ( $14/5$  09.)
- TARANGER, ABSALON, Dr. jur., Professor i Retsvidenskab ved Universitetet i Kristiania. ( $14/5$  09.)
- LAVISSE, ERNEST, Professor i moderne Historie, Direktør for l'École normale supérieure, Medlem af Académie française, Paris. ( $14/5$  09.)
- VINOGRADOV, PAUL, Corpus Professor i Retsvidenskab ved Universitetet i Oxford. ( $14/5$  09.)

- CEDERSCHIÖLD, G., Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Göteborgs Högskola. (<sup>15</sup>/<sub>4</sub> 10.)
- MONTELIUS, OSCAR, Professor, Dr. phil., fh. svensk Riksantiquarie, Stockholm; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>. (<sup>15</sup>/<sub>4</sub> 10.)
- ERMAN, A., Dr. phil., Professor i Ægyptologi og Direktør for det Ægyptiske Museum, Berlin. (<sup>15</sup>/<sub>4</sub> 10.)
- GOLDZIEHER, IGNACZ, Dr. phil., Professor i semitisk Filologi ved Universitetet i Budapest. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub> 11.)
- GRIFFITH, FRANCIS LL., Reader i Ægyptologi ved Universitetet i Oxford. (<sup>12</sup>/<sub>4</sub> 12.)
- HUNT, ARTHUR S., Lecturer i Papyrologi ved Universitetet i Oxford. (<sup>12</sup>/<sub>4</sub> 12.)
- NIELSEN, YNGVAR, Dr. phil., Professor i Geografi og Ethnografi ved Universitetet i Kristiania, Historiker; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 13.)
- BÉDIER, JOSEPH, Professor i fransk Sprog og Litteratur ved Collège de France i Paris. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 13.)
- BERGSON, HENRI, Professor i Filosofi ved Collège de France i Paris, Medlem af det franske Akademi. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 13.)
- BOUTROUX, ÉMILE, Direktør for Fondation Thiers i Paris, Medlem af det franske Akademi; Filosof; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 13.)
- CUMONT, FRANZ, Dr. phil., Konservator ved de kgl. Museer i Bruxelles; Religionshistoriker. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 13.)
- SCHÄFER, DIETRICH, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Berlin. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 13.)
- WARD, JAMES, Professor i Filosofi ved Universitetet i Cambridge (England). (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 13.)
- MACDONELL, A. A., Professor i Sanskrit ved Universitetet i Oxford. (<sup>17</sup>/<sub>4</sub> 14.)
- SCHUCHARDT, H., Dr. phil., fh. Professor i romanske Sprog ved Universitetet i Graz. (<sup>17</sup>/<sub>4</sub> 14.)
- SCHWARTZ, E., Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Strassburg. (<sup>17</sup>/<sub>4</sub> 14.)
- SETÄLÄ, E. N., Dr. phil., Professor i finsk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Helsingfors. (<sup>17</sup>/<sub>4</sub> 14.)



DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE  
KLASSE

- RETZIUS, M. GUSTAV, Dr. med. & phil., fh. Professor i Historiologi ved det Karolinske Institut i Stockholm. ( $28/4$  82.)
- LEFFLER, G. MITTAG-, Dr. phil., Professor i Matematik ved Højskolen i Stockholm; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Fortjenst-Med. m. Kr. ( $5/4$  89.)
- NATHORST, ALFR. G., Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets botanisk-palæontologiske Afdeling i Stockholm. ( $5/4$  89.)
- DARBOUX, GASTON, livsvarig Sekretær ved Académie des Sciences, Professor i højere Geometri ved Faculté des Sciences i Paris. ( $5/4$  89.)
- SARS, GEORG OSS., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania. ( $11/4$  90.)
- BREFELD, OSCAR, Dr. phil., Professor i Botanik, Direktør for det botaniske Institut i Breslau. ( $3/4$  91.)
- BRØGGER, W. C., Professor i Mineralogi og Geologi ved Universitetet i Kristiania; R. af Dbg. ( $8/4$  92.)
- HAMMARSTEN, OLOF, Dr. med. & phil., Professor i medicinsk og fysiologisk Kemi ved Universitetet i Upsala. ( $8/4$  92.)
- KLEIN, FELIX, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Göttingen. ( $8/4$  92.)
- SCHWARZ, C. H. A., Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Berlin. ( $8/4$  92.)
- SCHWENDENER, S., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin. ( $7/4$  93.)
- PFEFFER, WILH., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Leipzig. ( $13/4$  94.)
- BÄCKLUND, ALBERT VICTOR, Dr. phil., fh. Professor i Fysik ved Universitetet i Lund. ( $10/4$  96.)
- LORD RAYLEIGH, JOHN WILLIAM STRUTT, Dr. phil., D. C. L., Professor i Fysik ved Royal Institution, London. ( $10/4$  96.)
- HERTWIG, OSCAR, Dr. med., Professor i sammenlignende Anatomik og Direktør for det 2det anatomisk-biologiske Institut ved Universitetet i Berlin. ( $15/4$  98.)

- DASTRE, ALBERT-J.-F., Professor i Fysiologi ved Faculté des Sciences, Paris. ( $^{21}/_4$  99.)
- PICARD, CH.-ÉMILE, Medlem af det franske Institut, Professor i højere Algebra ved Faculté des Sciences, Paris ( $^{21}/_4$  99.)
- HELMERT, FRIED. ROBERT, Dr. phil., Professor ved Universitetet i Berlin, Direktør for det geodætiske Institut og den internationale Gradmaalings Bureau i Potsdam; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>. ( $^6/_4$  00.)
- VRIES, HUGO DE, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Amsterdam. ( $^6/_4$  00.)
- PETTERSSON, OTTO, Dr. phil., fh. Professor i Kemi ved Stockholms Højskole; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup> ( $^{12}/_4$  01.)
- ENGLER, ADOLPH, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin. ( $^{12}/_4$  01.)
- GOEBEL, KARL, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München. ( $^{12}/_4$  01.)
- RAMSAY, SIR WILLIAM, Professor i Kemi ved University College i London. ( $^{12}/_4$  01.)
- HASSELBERG, KLAS BERNHARD, Professor, Fysiker ved Vetenskapsakademien i Stockholm. ( $^4/_4$  02.)
- MOHN, H., Professor i Meteorologi ved Universitetet i Kristiania. ( $^4/_4$  02.)
- PAVLOV, IVAN PETROVIČ, Professor i Fysiologi ved det kejserlige militær-medicinske Akademi i Petrograd. ( $^4/_4$  02.)
- ARRHENIUS, SVANTE, Dr. phil., Professor i Fysik ved Højskolen i Stockholm; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup> ( $^3/_4$  03.)
- HILDEBRANDSSON, H. H., Professor i Meteorologi og Geografi ved Universitetet i Upsala; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup> ( $^8/_4$  04.)
- WILLE, N., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Kristiania. ( $^7/_4$  05.)
- VOGT, J. H. L., Professor i Metallurgi ved Universitetet i Kristiania. ( $^7/_4$  05.)
- WIESNER, JULIUS, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Wien. ( $^7/_4$  05.)

- THÉEL, HJALMAR, Dr. phil., Professor, Intendant ved Rigmuseets Evertebratafdeling i Stockholm. ( $\frac{6}{4}$  06.)
- TULLBERG, TYCHO F., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Upsala. ( $\frac{6}{4}$  06.)
- HILBERT, DAVID, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Göttingen. ( $\frac{6}{4}$  06.)
- OSTWALD, FR. WILH., Dr. phil., fh. Professor i Kemi ved Universitetet i Leipzig. ( $\frac{6}{4}$  06.)
- WIDMAN, OSKAR, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala. ( $\frac{5}{4}$  07.)
- DEWAR, SIR JAMES, Professor i Kemi ved Universitetet i Cambridge. ( $\frac{6}{4}$  07.)
- NOETHER, MAX, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Erlangen. ( $\frac{5}{4}$  07.)
- PENCK, ALBRECHT, Dr. phil., Professor i Geografi ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{5}{4}$  07.)
- SEGRE, CORRADO, Dr. phil., Professor i højere Geometri ved Universitetet i Turin. ( $\frac{5}{4}$  07.)
- ERIKSSON, JAKOB, Dr. phil., Professor, Forstander for den plantefysiologiske og landbrugsbotaniske Afdeling af Landbruks-Akademiens Experimentalfält ved Stockholm. ( $\frac{3}{4}$  08.)
- HIORTDAHL, THORSTEIN HALLAGER, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Kristiania. ( $\frac{3}{4}$  08.)
- TIGERSTEDT, ROBERT, Dr., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Helsingfors. ( $\frac{3}{4}$  08.)
- FISCHER, EMIL, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{3}{4}$  08.)
- LANGLEY, J. N., Dr., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Cambridge (England). ( $\frac{3}{4}$  08.)
- DREYER, GEORGES, Dr. med., Professor i Pathologi ved Universitetet i Oxford. ( $\frac{14}{5}$  09.)
- KOSSEL, ALBRECHT, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Heidelberg. ( $\frac{14}{5}$  09.)
- GEIKIE, SIR ARCHIBALD, Geolog og Mineralog, Præsident for Royal Society, London. ( $\frac{15}{4}$  10.)

- VOIGT, WOLDEMAR, Dr. phil., Professor i Fysik og Bestyrer af det fysiske Institut, Göttingen. ( $^{15}/_4$  10.)
- BERTRAND, GABRIEL, Professor i biologisk Kemi ved Sorbonne og Direktør for det biologiske Laboratorium ved Institut Pasteur i Paris. ( $^7/_4$  11.)
- HALLER, ALBIN, Professor i organisk Kemi ved Sorbonne i Paris. ( $^7/_4$  11.)
- NERNST, WALTER, Dr. phil., Professor i fysisk Kemi og Direktør for det fysisk-kemiske Institut ved Universitetet i Berlin. ( $^7/_4$  11.)
- SCOTT, DUNKINFIELD H., Præsident for Linnean Society of London og for Microscopical Society of London, East Oakley House. ( $^{12}/_4$  12.)
- WARBURG, EMIL, Dr. phil., Professor, Præsident for den fysisk - tekniske Rigsanstalt, Charlottenburg, Berlin. ( $^{12}/_4$  12.)
- HADAMARD, JACQUES, Dr. phil., Professor i rationel Mekanik og Himmelmekanik ved Collège de France i Paris. ( $^{11}/_4$  13.)
- LORENTZ, H. A., Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Leiden og Kurator for det fysiske Laboratorium ved Teylers Stiftelse i Haarlem. ( $^{17}/_4$  14.)
- METCHNIKOFF, E., Dr. phil., Underdirektør ved Institut Pasteur i Paris. ( $^{17}/_4$  14.)
- SHERRINGTON, CHARLES S., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Oxford. ( $^{17}/_4$  14.)

*Kassekommissionen:*

J. P. GRAM. H. HØFFDING. M. KNUDSEN. KR. ERSLEV.

*Revisorer:*

J. L. W. V. JENSEN. TH. MADSEN.

*Kommissionen for Registrering af litterære Kilder til dansk  
Historie i Udlandet.*

JOH. STEENSTRUP. KR. ERSLEV. H. O. LANGE.

*Udvalg for den internationale Katalog over naturviden-  
skabelige Arbejder.*

H. G. ZEUTHEN. C. CHRISTIANSEN.

L. KOLDERUP ROSENVINGE. H. JUNGENSEN.

V. HENRIQUES. S. P. L. SØRENSEN. TH. THORODDSEN.

*Medlemmer af det staaende Udvalg for den internationale  
Association af Akademier.*

H. G. ZEUTHEN. J. L. HEIBERG.

*Udvalg for Deltagelse i internationale vulkanologiske  
Undersøgelser.*

P. K. PRYTZ. S. P. L. SØRENSEN. M. KNUDSEN.

TH. THORODDSEN.

---



# BERETNING OM MØDERNE 1916

## 1. Mødet den 14<sup>de</sup> Januar.

(Tilstede var 33 Medlemmer, nemlig: THOMSEN, *Præsident*, Christiansen, Warming, Steenstrup, Heiberg, Gram, Erslev, Prytz, Salomonsen, F. Jónsson, Johannsen, Jespersen, Bang, Juel, Buhl, Rosenvinge, Troels-Lund, Lehmann, Hude, A. Christensen, Henriques, S. P. L. Sørensen, Andersen, Knudsen, Th. Madsen, Kinch, Vedel, Sandfeld Jensen, Brønsted, Hjelmlev, Nielsen, *Sekretæren*, P. E. Müller.)

ALFR. LEHMANN gav en Meddelelse om »Børns Idealere«, som vil blive trykt i Oversigten.

Derefter meddelte J. L. HEIBERG: Tekstkritiske Bemærkninger til Paulus Aegineta.

Det besluttedes, at *Tromsø Museum*, som hidtil har faaet Oversigten, tillige skal have Skrifterne af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling.

*Redaktøren* fremlagde Oversigt 1915 Nr. 5 (udk. 22/12).

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes private Gaver fra de Herr. CABREIRA, KREBS og PFEILSCHIFTER.

## 2. Mødet den 28<sup>de</sup> Januar.

(Tilstede var 38 Medlemmer, nemlig: WIMMER, *fungerende Vicepræsident*, Christiansen, Topsøe, Warming, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Gram, Erslev, Prytz, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Juel, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Rubin, Drachmann, Hude, A. Christensen, C. O. Jensen, Lange, S. P. L. Sørensen, Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Blinkenberg, Brønsted, Hjelmlev, Nielsen, Poulsen, *Sekretæren*, Madsen, Bock.)

EUG. WARMING holdt et Foredrag om Underjords-Udløbere. Det vil blive trykt i Oversigten.

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes en Gave fra Hr. MERLAC.

### 3. Mødet den 11<sup>te</sup> Februar.

(Tilstede var 37 Medlemmer, nemlig: WIMMER, *fungerende Vicepræsident*, Christiansen, Warming, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Gram, Erslev, Prytz, Salomonsen, H. Møller, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, Buhl, Kålund, Troels-Lund, Jungersen, Lehmann, Hude, Henriques, C. O. Jensen, S. P. L. Sørensen, Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Blinkenberg, Kinch, Vedel, Brønsted, Hjelmlev, Nielsen, *Sekretæren*, Rosenvinge.)

M. CL. GERTZ holdt et Foredrag om Overleveringen af Sven Aggesøns Værker.

Han skænkede Selskabet Oplaget af sit Værk »En ny Tekst af Sven Aggesøns Værker« til Optagelse blandt dets Forlagsskrifter. *Den fungerende Vicepræsident* bragte ham Selskabets Tak.

Derefter forelagde W. L. JOHANSEN et Résumé af et plantefysiologisk Arbejde af Miss Isabella Leitch. Det vil blive trykt i Oversigten.

Efter Forslag af Klasserne vedtog Selskabet at stille nedenauførte Prisopgaver og for deres Besvarelse udsætte de vedføjede Belønninger.

## DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKABS PRISOPGAVER FØR 1916

### DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE OPGAVE I ØSTERLANDSK FILOLOGI (PRIS: SELSKABETS GULDMEDEILLE)

Ved de store Erobringer efter Muhammeds Død kom i meget kort Tid omfattende Dele af de gamle Kulturlande



under Arabernes Herredømme. En Følge heraf var, at Erobrerne, der tidligere havde levet under temmelig primitive sociale og retslige Forhold, stod hjælpeløse overfor den for største Delen yderst udviklede Forvaltningspraksis, der havde udviklet sig under det byzantinske eller persiske Herredømme, og derfor saa sig nødsagede til i et stort Omfang at benytte de gamle Forvaltningsformer og det indøvede Personale. Paa denne Maade faar Spørgsmaalet om de erobrede Landes Forvaltning i Islams ældste Tider en betydelig Interesse, da man derigennem ogsaa lærer Forholdene i den forudgaaende Periode at kende. Nogen direkte Fremstilling heraf giver de arabiske Forfattere ikke, men de bringer dog en Del spredte Oplysninger af Værdi. Dertil er i nyere Tid Papyrusfundene i Ægypten komne, der giver Indblik i forskellige før ukendte Enkeltheder.

Selskabet stiller derfor følgende Opgave:

En samlet kritisk Fremstilling af det Materiale, som de arabiske Forfattere og andre Kilder, særlig de i nyere Tid fundne Papyri, indeholder til Belysning af de erobrede Landes Forvaltning i Umajjadetiden.

Indleveringsfrist til Oktober 1917.

### FILOSOFISK OPGAVE

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDEILLE)

Det i sin Tid af Auguste Comte opstillede Begreb Sociologi skulde efter hans Opfattelse omfatte alt, hvad man hidtil havde kaldt Aandsvidenskab, særlig alle filosofiske Discipliner. Efterat nu siden Comte's Tid de forskellige filosofiske Discipliner, især Erkendelsesteori, Psykologi og Etik, har søgt at konstituere sig med en vis Selvstændighed, og efterat Sociologien paa sin Side har ført til en Række af betydningsfulde Undersøgelser, ikke mindst indenfor den nyere franske

sociologiske Skole, med Mænd som Durkheim og Levy Bruhl i Spidsen, vil det være af Interesse at drøfte Forholdet mellem Sociologien og de andre filosofiske Discipliner, især de ovenfor nævnte. Den moderne Sociologi søger i Kraft af sit Princip at paavise et socialt Grundlag for alt, hvad de nævnte Discipliner sysler med, og Spørgsmaalet bliver da dels, hvorvidt et saadant Grundlag faktisk kan paavises, dels, hvor langt dets Betydning strækker sig.

Det kgl. danske Videnskabernes Selskab udsætter i Henhold til denne Betragtning følgende Opgave:

Hvilken Betydning kan Sociologien — særlig saaledes som den repræsenteres ved den nyere franske sociologiske Skole — siges at have for andre Grene af Filosofien?

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1917.

### DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE

#### MATHEMATISK OPGAVE

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDAILLE)

Der foreligger forskellige Arbejder vedrørende det ved Fermats Sætning

$$a^{p-1} = 1 + p k_p(a)$$

definerede hele Tal  $k_p(a)$  (Fermats Kvotient), hvor  $p$  er et Primtal, som ikke gaar op i  $a$ . Disse Arbejder er imidlertid alle af ret speciel Karakter, og det tør antages, at Undersøgelser af mere almindelig Natur, navnlig med Hensyntagen til Opløsningen af  $p-1$  i Primfaktorer, vil føre til et mere indgaaende Kendskab til Fermats Kvotient, maaske ogsaa til det af Abel stillede Problem vedrørende dens Delelighed med  $p$ .

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab udsætter derfor sin Guldmedaille som Belønning for et Arbejde, der bringer væsentlig ny Resultater paa det nævnte Omraade.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1917.

**BOTANISK OPGAVE**

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDEILLE)

Blandt de mange histologiske Spørgsmaal, hvis Behandling til en vis Grad er gaaet i Staa, efter at Histologien i Botaniken er traadt noget i Baggrunden for Forskninger af anden Art, kan nævnes den monokotyledone Stængels Udvikling, særlig dens Tykkelsevækst. Der er her Forhold, der trænger stærkt til Belysning. Paa den ene Side staar de Former, der ikke kommer ud over den rent primære Udvikling, hvilket i Almindelighed har været opfattet som det typiske for Monokotyledonerne. Paa den anden Side har vi en Udvikling med udpræget sekundær Tykkelsevækst, for hvilken maaske *Dracæna* er den bedst kendte Repræsentant. Disse to Udviklingstyper stod i lang Tid uden nogen Forbindelse. Senere er der fremkommet enkelte mindre Publikationer, der har bidraget noget til at bygge Bro fra den rent primære Udvikling til *Dracæna*-Typen. Men her trænges til langt flere Undersøgelser og Iagttagelser, som muligvis ogsaa kunde kaste Lys over Monokotyledonernes Stilling i Systemet.

Selskabet udsætter derfor følgende Prisopgave:

Der ønskes en Række anatomisk-udviklingshistoriske Undersøgelser over Monokotyledonernes Stængel, særlig med Hensyn til Tykkelsevækst, til Belysning af Spørgsmaalet om Kontinuiteten indenfor denne Planteklasse og, eventuelt, dens Tilknytning i Systemet.

Besvarelsen ledsages af de til Forstaaelsen nødvendige Tegninger og Præparater.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1918.

**FOR DET CLASSENSKE LEGAT**

(PRIS: 800 KR.)

Da en Undersøgelse til nærmere Belysning af de forskellige Sukkerarters Forekomst i Fodergræsser vilde være meget

ønskelig, udsætter det kgl. danske Videnskabernes Selskab af det Classenske Legat en Pris paa 800 Kr. for

en Undersøgelse af en eller flere Fodergræsarter paa forskellige Udviklingstrin, hvorved vor Kundskab paa det nævnte Omraade i væsentlig Grad udvides.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1918.

### FOR DET THOTTSKE LEGAT

(PRIS: 800 KR.)

Bierast har paavist, at Petroleumsæther har en langt stærkere bactericid Evne overfor Coli- end overfor Tyfus-baciller.

Paa Grundlag heraf fandt H. C. Hall (Hospitalstidende No. 48, 1915), at de forskellige Petroleumsdestillaters — og enkelte rene Paraffiners — dræbende Evne overfor Coli-baciller er stærkest for de lavere Leds Vedkommende, medens den aftager jævnt, efterhaanden som disse Forbindelsers Kogepunkter stiger.

Da en mere indgaaende Undersøgelse af de herhen hørende Forhold vil have Interesse saavel i teoretisk som i praktisk Henseende, udsætter Selskabet en Pris af 800 Kr. for

en nærmere Undersøgelse af Kulbrinternes bactericide Egenskaber, særlig overfor Repræsentanter for Mikrober, hørende til Tyfus-Coligruppen.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1917.

Besvarelsene af Spørgsmaalene kan være affattede i det danske, svenske, engelske, tyske, franske eller latinske Sprog. Afhandlingerne betegnes ikke med Forfatterens Navn, men med et Motto, og ledsages af en forsegleet Seddel, der indeholder Forfatterens Navn, Stand og Bopæl, og som bærer samme Motto. Intet af Selskabets indenlandske Medlemmer

kan konkurrere til nogen af de udsatte Præmier. Belønningen for den fyldestgørende Besvarelse af et af de fremsatte Spørgsmaal, for hvilket ingen anden Pris er nævnt, er Selskabets Guldmedaille af 320 Kroners Værdi.

Inden Udløbet af den for hver enkelt Opgave satte Frist indleveres Prisbesvarelsenerne til Selskabets Sekretær, Professor Dr. H. G. ZEUTHEN. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kan faa deres Besvarelser tilbage.

---

*Redaktøren* fremlagde som nylig udkommen:

Skrifter, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, 8. Række,  
Bd. II. N<sup>o</sup> 1, S. M. JØRGENSEN: *Det kemiske Syre-  
begrebs Udviklingshistorie indtil 1830.*

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes Gaver fra Selskabets Medlem VINOGRADOV og fra de Hrr. HINDHEDE og FR. V. HOLM.

---

#### 4. Mødet den 25<sup>de</sup> Februar.

(Tilstede var 31 Medlemmer, nemlig: S. P. L. SØRENSEN, *fungerende Vicepræsident*, Christiansen, Topsøe, Warming, Steenstrup, Høffding, P. E. Müller, Gram, Erslev, Prytz, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Juel, Rosenvinge, Troels-Lund, Lehmann, A. Christensen, Henriques, C. O. Jensen, Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Madsen, Blinkenberg, Bock, Brønsted, Hjelmlev, Nielsen, Poulsen, *Sekretæren*).

S. P. L. SØRENSEN forelagde Undersøgelser over Æggehvide (med Eksperimenter).

Derefter gav C. JUEL en Meddelelse om Flader af 3. Orden med 4 Dobbelpunkter. Den vil blive trykt i Skrifterne.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse forelagde nedenstaaende, af den tiltraadte Bedømmelser over indkomne Prisbesvarelser:

Som Besvarelse af den i Aaret 1913 for det Classenske Legat udsatte Prisopgave: »Der ønskes en formationsstatistisk Undersøgelse af Markkruddets Forekomst i Danmark, navnlig af, hvilke Forskelligheder med Hensyn til Artssammensætning og Arternes Hyppighedsgrad der gør sig gældende i Sammenhæng med Markens Jordbund, Behandlingsmaade og Alder« er der indkommen een Afhandling med Motto: »Melius est discernere quam confundere«. Om denne Afhandling, som Selskabet har overgivet os til Bedømmelse, kan vi udtale følgende:

Som Grundlag for den stillede Opgaves Besvarelse har Forfatteren undersøgt 63 Lokalteter, 17 i Jylland, 42 paa Sjælland og 4 paa Bornholm — alle paa mineralske Jorder; 5 af Markerne er undersøgte paa to Udviklingstrin, 1 paa tre Udviklingstrin, altsaa ialt 70 Formationsundersøgelser, der fordeler sig saaledes: 10 paa Brak-, Kartoffel- og Rodfrugtmarker, 26 paa Sæd- og Stubmarker, 16 paa 1—3aars Græsmark og 18 paa ældre Marker og i naturlige Formationer.

Undersøgelsernes Omfang og Metode er følgende: a) samtlige Formationer er undersøgte ved Hjælp af Raunkiærs Valensmetode, idet Arternes Hyppighedsgrad i hver Formation er bestemt ved Udtagelsen af 25 — i faa Tilfælde 50 — Prøveflader af  $\frac{1}{10}$  □ m Størrelse; foruden Karplanterne er tillige Mosser og Jordsvampe medtagne; den ved Undersøgelsen af Prøvefladerne fremkomne Artsliste er i hvert enkelt Tilfælde bleven suppleret ved en almindelig floristisk Undersøgelse af Lokalteten; b) dernæst er der i de fleste Formationer — 59 af 70 — foretaget en skønsommæssig Bestemmelse af de enkelte Arters Andel i Plantedækket paa den Maade, at der i hver enkelt af de ca. 1500 Prøveflader er foretaget en Bestemmelse af hver enkelt Arts Arealdekningsgrad; c) endelig er alle Marker med Undtagelse af et Par Stykker undersøgte for deres Basicitet, Reaktion og For-

hold overfor Azotobacter-Vegetation — samt gennemgaaede med Hensyn til Graden af de forekommende Arters Udvikling.

Alle disse Oplysninger, der sammen med adskillige andre er sammenstillede i 70 omfangsrige Tabeller, 1 for hver Formation, benyttes nu som Grundlag for en Værdsættelse af de enkelte Arter med Hensyn til disses Betydning for Bestemmelsen af Jordbundens Basicitet, idet der tages Hensyn til Arternes Frekvens og Masseværdi i Formationer paa de forskellige Marker, hvis Basicitet og Forhold overfor Azotobacter-Vegetation er bleven bestemt.

Undersøgelsen af de forskellige Markers Jordbunds Forhold overfor Azotobacter-Vegetation har Forfatteren ikke selv foretaget; den er udført af »Danmarks geologiske Undersøgelse«s Kalktrangundersøgelser-Afdeling og af Statens Planteavlslaboratorium; Resultaterne heraf er til den foreliggende Anvendelse sammenstillede i Tabellerne 65 og 66. Det vilde have været heldigt, om Forfatteren, forinden han opererer med de paagældende analytiske Resultater, havde gjort nærmere Rede for sin Opfattelse af, hvad der forstås ved en Jordbunds »Kalktrang«; thi dette Begreb, der skriver sig fra Jordbrugets Praksis, synes, saaledes som det nu anvendes i Litteraturen, ret uskarpt afgrænset. Men selv med den — maaske endog uundgaaelige — Mangel paa Præcision, hvormed Glosen »Kalktrang« anvendes, har Behandlingen af de foreliggende Undersøgelser utvivlsomt videnskabelig Interesse.

I Tabel 65 er Markerne ordnede i 5 Grupper efter stigende alkalisk Reaktion af Jordbunden; denne er undersøgt med Hensyn til, om den bruser med Syre — svagt (1), ret stærktstærkt (2), meget stærkt (3) — eller ikke (0); desuden om den reagerer surt, neutralt eller alkalisk (7 Grader); endvidere hvorledes den forholder sig med Hensyn til Azotobacter-Vegetation, dels i podet, dels i upodet Kultur, i sidste Tilfælde med eller uden Tilsætning af  $\text{CaCO}_3$ . Materialet ud-

viser, at alle sure og neutrale—svagt sure Jorder ikke afgiver Betingelser for Udviklingen af en Azotobacter-Vegetation, medens alle Jorder med alkalisk Reaktion afgiver saadanne; for de rent neutrale Jorder gælder det, at de efter deres Forhold over for denne Prøve kan deles i to Grupper: med og uden Betingelser for en Azotobactervegetations Udvikling. Deles Jorderne paa denne Maade i to Grupper: 1) uden Betingelser for Azotobacterudvikling og 2) med Betingelser for Azotobacterudvikling — »kalktrængende« og »ikke kalktrængende« —, viser det sig, at af 67 Formationer med Reaktionsbestemmelse findes de 41 eller 61,2 % paa »kalktrængende« Bund, medens 26 eller 38,8 % træffes paa »ikke kalktrængende« Bund.

I Tabel 66 er der dernæst givet en Liste over alle de Arter af Karplanter, der er fundne i de undersøgte Formationer; for hver enkelt Art er opgjort 1) dens totale Antal Forekomster,  $\sigma$ : det Antal Formationer, hvori den er fundet; 2) disses procentiske Fordeling i 5 Reaktionsklasser og i 3) to Kalktrangs-Klasser. De tre første Reaktionsklasser, nemlig 1) alkalisk reagerende Jorder (Alkal), 2) neutrale Jorder med kraftig Azotobactervegetation i podet Kultur (N+) og 3) neutrale Jorder med svag Azotobactervegetation i podet Kultur (N.s), danner tilsammen »Kalktrangs-klasse«  $\div$ ,  $\sigma$ : Jordbunden uden »Kalktrang«; de to sidste Reaktionsklasser: 1) neutrale Jorder uden Azotobactervegetation i podet Kultur (N $\div$ ) og 2) surt reagerende Jorder uden Azotobactervegetation i podet Kultur (sur) danner tilsammen »Kalktrangs-klasse« +  $\sigma$ : Jordbunden med »Kalktrang«.

Ved Bedømmelsen af de forskellige Arters fortrinsvise Forekomst paa Jorder i de forskellige Reaktions- og »Kalktrangs«-Klasser skelner Forf. med Hensyn til Hyppighedsgrad mellem frekvente og subfrekvente Arter paa den Maade, at en Art kaldes frekvent, naar den forekommer i mindst  $\frac{2}{3}$



af samtlige Prøver i en Formation, altsaa med en Valens af 67—100; subfrekvent, naar den forekommer i fra  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  af samtlige Prøver, altsaa med en Valens paa 34—66. I Tabel 67 er givet en Liste over alle de Arter, der er optraadte frekvent eller subfrekvent.

Med Hensyn til Masseværdi skelnes paa lignende Maade mellem abundante og subabundante Arter; abundant kaldes den Art, der har den største Masseværdi, og tillige den eller de Arter, hvis Masseværdi er mindst  $\frac{2}{3}$  af denne; subabundante kaldes de Arter, der har en Masseværdi af  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  af den højeste Masseværdi. I Tabel 68 er givet en Liste over de abundante og subabundante Arter.

De til Bedømmelse af Arternes basofile eller acidofile Natur indvundne Data er sammenstillede i en Række Tabeller (69—75), og paa Basis heraf inddeler Forf. Ukrudtplanterne i 5 Grupper: A) Acidofile (65), B) Acidocline (10), C) Amfocline (3), D) Basocline (11) og E) Basofile Arter (57). Hvorvidt denne Inddeling paa alle Punkter er rigtig, kan kun afgøres ved endnu mere omfattende Undersøgelser; her kan kun siges, at det foreliggende ret store Materiale er benyttet paa en forstandig og ædruelig Maade.

I et eget Afsnit, Pag. 57—66, behandles de enkelte Formationers Forhold overfor de fem med Hensyn til Reaktion forskellige Jordbundsforhold (Tab. 76—77). Ligeledes behandles Mossernes Forhold i et eget Afsnit (Pag. 66—69; Tab. 78).

Den Del af den stillede Opgave, der angaar Spørgsmaalet om Ukrudtsfloraens Forandring efter Markens Alder, behandles i et eget Kapitel (V. Formationernes Alder, Succession. Pag. 70—91; Tab. 79—89). Allerede i de 70 Tabeller, der indeholder Iagttagelsesmaterialet angaaende de undersøgte Formationer, er der ved hver Formation, med de Raunkjærskes Livsformer som Grundlag, givet vedkommende Formations biologiske Formationsspektrum saavel efter Arternes

Frekvensgrad som efter Masseværdi. Af disse og andre herhenhørende Oplysninger, der er sammenstillede i Tab. 79—89, fremgaar, at »der hersker en nøje Overensstemmelse mellem Formationens Alder og dens herskende Livsform«.

Hvad Undersøgelsesomraadets Omfang angaar, er der i den stillede Opgave ikke angivet nogen bestemt Begrænsning, idet der maatte gaas ud fra, at det var heldigst, at Forf. paa dette Punkt stod forholdsvis frit, saa at Begrænsningen kunde foretages efter Forholdenes og Undersøgelsernes Natur. Forf. har begrænset sig til at undersøge Plantesamfundene paa mineralske Jorder, har altsaa set bort fra Humusjorderne. Selv om det selvfølgelig vilde have været af stor Interesse at have faaet Humusjordernes Plantesamfund med, maa det dog siges, at da der jo et eller andet Sted maatte sættes Grænse, er Begrænsningen her vel valgt; og indenfor den valgte Begrænsning er Undersøgelserne meget indgaaende og vel gennemførte, og Undersøgelsesmateriale, der er vel tilrettelagt og gennemgaaende behandlet paa en forstandig og selvstændig Maade, giver saa værdifulde og interessante Bidrag til Opgavens Løsning, at vi mener at maatte foreslaa Selskabet at tilkende Forfatteren den udsatte Pris.

København d. 24. Januar 1916.

W. JOHANNSEN.

C. RAUNKJÆR.

Affatter.

Ved at tilbagesende den til vor Bedømmelse oversendte Besvarelse af den i 1914 for det Classenske Legat udsatte Prisopgave skal vi udtale følgende:

Forfatterens Forsøg falder i to Hovedgrupper, de for Kalve pathogene Colibaciller og de i Tarmen hos sunde Kalve forekommende Colibaciller. Undersøgelsen omfatter disse Formers Morfologi, kulturelle Forhold, Gæringsvevne, Agglutinations- og Komplementbindingsforhold.

Forfatteren har sammenstillet Gæringsforholdene for 273

pathogene Colibacilstammer, isolerede fra lige saa mange Sygdomstilfælde hos Kalve, og derved udsondret 12 forskellige Typer; ved omfattende Undersøgelser har han bekræftet tidligere foreliggende Meddelelser om, at Grupperingen i Typer paa Grundlag af Gæringsevnen bliver en anden end den, man naar til paa Grundlag af Agglutinationsforsøg, samt at Gruppering af Stammerne efter deres Forhold overfor andre Immunitetsreaktioner atter giver ganske andre Resultater.

Fra Tarmkanalen af 25 sunde Spædkalve og 8 ældre Kalve har Forfatteren isoleret 2257 Colibacilstammer, der med faa Undtagelser kunde henføres til de samme 12 Forgæringstyper, som lod sig opstille for de pathogene Stammers Vedkommende; heller ikke i morfologisk eller kulturel Henseende eller ved deres Forhold overfor Immunitetsreaktioner var det muligt at opstille Skelnemærker mellem de pathogene og de fra den sunde Tarmkanal isolerede Colibaciller.

En særlig Række Immunitetsforsøg gik ud paa at afgøre, om et med pathogene Colibaciller fremstillet Serum skulde virke beskyttende overfor Stammer fra sunde Kalve og omvendt. Resultatet var, at det heller ikke ad denne Vej var muligt at adskille de to Grupper fra hinanden.

Paa Grundlag af disse Undersøgelser kommer Forfatteren til samme Anskuelse, som allerede for 20 Aar siden blev fremsat af C. O. JENSEN, at man maa betragte de pathogene Colibaciller som almindelige Tarmbeboere, der under særlige Forhold har erhvervet sig en vis Grad af Virulens, og han fremhæver Ønskeligheden af, at det vigtige Spørgsmaal om Betingelserne for en saadan Virulensændring optages til fornyet Undersøgelse med de nu til Raadighed staaende Midler.

Til sidst omtales Forekomsten af en Bac. aërogenes-lignende Bakterie, som paavistes i Mængde i Tarmen af 3 sunde ca. 24 Timer gamle Kalve, og som i alle Henseender stemmede fuldstændig overens med en pathogen Form, der kendes som

Aarsag til en hyppig forekommende, vel karakteriseret Tarminfektion hos Smaakalve. Derimod lykkedes det ikke Forfatteren at paavise Baciller, henhørende til Paratyfusgruppen, i Tarmen hos sunde Kalve.

Forfatterens Undersøgelser, der omfatter et meget betydeligt og kritisk sigtet Materiale, er udførte med stor Omhu og upaaklagelig Teknik. Forfatteren maa siges paa en tilfredsstillende Maade at have løst den stillede Opgave, hvorfor vi kan indstille ham som fuldt ud værdig til at erholde den udsatte Pris.

København d. 26. Januar 1916.

C. O. JENSEN.

TH. MADSEN.

Affatter.

I Henhold hertil besluttedes det at tildele Forfatterne de udsatte Prisbelønninger, hver paa 800 Kr. af det Classenske Legat. Den førstnævnte Afhandling (om Markukrudtets Forekomst) viste sig at være forfattet af Mag. sc. CARL FERDINANDSEN, den anden (om Spædkalves Bakterier af Tyfus-Coli-Gruppen) af Dyrlæge M. CHRISTIANSEN, Assistent ved Serumlaboratoriet.

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes en Gave fra Hr. GRIESBACH.

---

## 5. Mødet den 10<sup>de</sup> Marts.

(Tilstede var 24 Medlemmer, nemlig: S. P. L. SØRENSEN, *fungerende Vicepræsident*, Warming, Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Gram, Prytz, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Juel, Troels-Lund, Hude, Henriques, Knudsen, Thoroddsen, Blinkenberg, Kinch, Bock, Hjeltslev, Nielsen, Poulsen, *Sekretæren*.)

*Sekretæren* meddelte, at Selskabet d. 2. Marts havde mistet sit udenlandske Medlem Dr. phil. YNGVAR NIELSEN, Professor i Geografi og Etnografi i Kristiania; han var blevet optaget i den historisk-filosofiske Klasse <sup>11/4</sup> 13.

CHR. BLINKENBERG meddelte en Tydning af et Relief i Glyptotheket. Den vil blive offentliggjort i Oversigten.

Derefter gav NIELS NIELSEN en Meddelelse om kvadratiske Rester og Ikke-Rester, som ligeledes vil blive trykt i Oversigten.

Endelig forelagde J. HJELMSLEV en ny Lærebog i elementær Geometri og gav i Tilknytning hertil en Meddelelse om den rette Linies Bestemmelse ved to Punkter. Ogsaa denne Meddelelse vil blive trykt i Oversigten.

Paa *Redaktørens* Vegne fremlagde *Sekretæren* Oversigt 1916 Nr. 1, udk. <sup>6/3</sup>.

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes som Gave fra *Royal Society i Edinburgh* et Mindeskrift om Napier-Jubilæet (Napier Tercentenary Memorial Volume).

---

## 6. Mødet den 24<sup>de</sup> Marts.

(Tilstede var 28 Medlemmer, nemlig: WIMMER, *fungerende Vicepræsident*, Christiansen, Krabbe, Warming, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Gram, Erslev, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Juel, Buhl, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Rubin, Henriques, Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Kinch, Brønsted, Hjeltslev, Nielsen, *Sekretæren*.)

*Sekretæren* forelagde paa KR. NYROP's Vegne: Syntaktiske Bemærkninger om det ubestemte Pronomen *on*. De vil blive trykte i Oversigten.

Derefter forelagde KR. KÅLUND Arne Magnússons Embeds-  
skrivelser og hans Brevveksling med Torfæus.

*Kassekommissionen* forelagde det reviderede og deciderede  
Regnskab for 1915. En Oversigt over det er trykt S. (32)–(34).

### Oversigt over Regnskabet for Aaret 1915.

	Indtægt.		Kr.	Øre
	Kr.	Øre		
1. <i>Beholdning:</i>				
a. Kassebeholdning .....	18355	71		
b. 3 Guldmedailler .....	960	"		
c. 3 Sølvmedailler .....	37	50		
			19353	21
2. <i>Renteindtægt:</i>				
a. 125700 Kr. Husejer Kreditk. Oblig. à 3½ pCt.	4399	50		
91200 - Østifternes Krdf. Oblig. à 3½ -	3192	"		
116000 - do. do. à 4 pCt. .	4640	"		
43000 - Jydske Land. Krdf. Oblig. à 3½ pCt.	1505	"		
11000 - Fynske Kreditf.-Oblig. à 3½ -	385	"		
b. 8000 - Prioritets Obligationer à 4 pCt. .	320	"		
c. 600 - Nationalbankaktier, Udbytte ...	48	"		
d. Rente af Indlaan i Bankerne .....	509	48		
			14998	98
3. <i>Statstilskud</i> .....			1500	"
4. <i>Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse:</i>				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis .....	400	"		
Etatsraad Schou og Hustrus Legat .....	100	"		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
det Hjemstierne-Rosencroneske Bidrag for				
Aaret 1914 .....	2715	05		
c. Fra Carlsbergfondet .....	10000	"		
d. Fra J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring				
om Prof., Dr. med. & phil. Julius Thomsen:				
Rente 3½ pCt. af 120200 Kr. Østift. Krdf.				
Oblig. ....	4207	"		
			17422	05
5. <i>For Salg af Selskabets Skrifter</i> .....			292	55
6. <i>Tilfældige Indtægter:</i>				
a. Udtrukne Obligationer .....			3000	"
<b>Samlet Indtægt</b> ...			56566	79

## Oversigt over Regnskabet for Aaret 1915.

	Kr.	Øre	Kr.	Øre
<b>Udgift.</b>				
1. <i>Selskabets Bestyrelse:</i>				
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet .....	7550	"		
b. Til Selskabets Møder .....	725	83		
c. Til Rengøring .....	392	15		
d. Kontorudgifter .....	1218	40		
e. Porto .....	735	32		
f. Brandforsikring .....	145	80	10767	50
2. <i>Selskabets Forlagsskrifter:</i>				
a. Af Selskabets Midler:				
a. Oversigten .....	6028	29		
β. Skrifterne:				
Papir til Skrifterne .....	1283	84		
Afhandlinger af Selskabets Medlemmer .	1792	26		
Afhandlinger af Ikke-Medlemmer .....	5835	89		
γ. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter .....	553	"	15493	28
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag: .....				
3. <i>Anvist af Selskabets Præsident fra J. P. Suhr &amp; Søns Legat</i> .....				
			70	65
4. <i>Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Medlemmer eller andre:</i>				
a. Af Selskabets Midler .....				
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
a. Til Registrering af literære Kilder til dansk Historie, 10de Bidrag .....	1200	"		
β. Til Dansk historisk Forening, 1. Bidrag .....	600	"		
γ. Nina Bang. Til Udgivelse af Øresundstoldregnskaber for 1660—1800, 3. Bidrag .....	400	"	2200	"
5. <i>Den internationale Association af Akademier:</i>				
a. Kontingent .....	144	"		
b. Til løbende Udgifter .....				
c. Til Udgivelse af Corpus medicorum Græcorum .....			144	"
Overføres .....			28675	43

## Oversigt over Regnskabet for Aaret 1915.

Udgift.		Kr.	Øre	Kr.	Øre
	Overført . . . . .			28675	43
6. <i>Pengepræmier og Medailler:</i>					
a. Præmier af Legaterne:					
	fra det Classenske Fideikommiss. . . . .				
	Etatsraad Schou og Hustrus . . . . .				
b. Af Selskabets Kasse:					
	Udbetalt . . . . .				
	2 Guldmedailler . . . . .	640	"	640	"
7. <i>Tilfældige Udgifter:</i>					
	Istandsættelser og mindre Anskaffelser . . . . .			272	43
8. <i>Indkøb af Obligationer:</i>					
	17000 Kr. 4 pCts. Østift. Kreditf. Oblig. . . . .	14430	46		
	2200 - 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> - do. do. . . . .	1559	03	15989	49
9. <i>Beholdning ved Aarets Slutning:</i>					
	a. Kassebeholdning . . . . .	10631	94		
	b. 1 Guldmedaille . . . . .	320	"		
	c. 3 Sølvmedailler . . . . .	37	50	10989	44
	<b>Samlet Udgift . . . . .</b>			<b>56566</b>	<b>79</b>

## Oversigt over Selskabets Status d. 31. Decbr. 1915.

Selskabets Formue:		Kr.	Øre
Kreditforenings Obligationer à 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> pCt. (Konto 2 a og 4 d) . . . . .		390,100	"
— - 4 — . . . . .		125,000	"
Prioritets Obligationer à 4 pCt. . . . .		8,000	"
Nationalbankaktier . . . . .		600	"
Kassebeholdning, kontant og i Landmandsbanken . . . . .		10,631	94
1 Guldmedaille . . . . .		320	"
3 Sølvmedailler . . . . .		37	50
		<b>534,689</b>	<b>44</b>

## Formuens Fordeling:

J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof., Dr. med. & phil. Julius Thomsen . . . . .			
		120,200	"
Restbeholdning af det Hjemstierne-Rosencroneske Bidrag . . . . .		3,589	17
Selskabets Kapitalformue, derunder det Thottske Legat:			
Urørlig Formue f. T. . . . .		301,000	"
Disponibel Formue . . . . .		109,542	77
Beholdning af Medailler . . . . .		357	50
		<b>534,689</b>	<b>44</b>



Det besluttedes at optage paa Fransk i Oversigten en Afhandling af Dr. phil. INGEBORG HAMMER JENSEN: *To Papyri fra det tredje Aarhundrede.*

Efter Anmodning af *Statens Bogsamlingskomité* vedtog Selskabet for Fremtiden at sende sin Oversigt til følgende Folkebiblioteker:

*Esbjerg Folkebibliotek,*  
*Holbæk Amts Folkebogsamling,*  
*Silkeborg og Omegns Folkebogsamling -- og*  
*Biblioteket for Vejle By og Amt.*

*Redaktøren* fremlagde som nylig udkommen Skrifter, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, 8. Række, Bd. I, Nr. 2, indeholdende: H. BAGGESGAARD RASMUSSEN, *Om Bestemmelsen af Nikotin i Tobak og Tobaksekstrakter.*

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes private Gaver fra de Hrr. HOLM, KREBS og LAGERBERG.

---

## 7. Mødet den 7<sup>de</sup> April.

(Tilstede var 26 Medlemmer, nemlig: THOMSEN, *Præsident*, Warming, Steenstrup, Heiberg, P. E. Müller, Gram, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Juel, Troels-Lund, Jungersen, A. Christensen, Henriques, C. O. Jensen, S. P. L. Sørensen, J. L. W. V. Jensen, Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Kinch, Brønsted, Hjlemslev, Nielsen, Poulsen, *Sekretæren*).

H. G. ZEUTHEN gav en Meddelelse om Vinkelbegrebets Opstaaen, Brudstykke af en Undersøgelse af Overgangen fra en empirisk-intuitiv til en rationel Behandling af Geometrien.

*Redaktøren* fremlagde som nylig udkommen: Skrifter, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, 7. Række, Bd. XII.

Nr. 7, indeholdende: JOHANNES BOYE PETERSEN, *Studier over danske aërofile Alger.*

*Carlsberglaboratoriet* havde tilsendt Selskabet 50 Eksemplarer af sine »Meddelelser« XI. 5.

---

## 8. Mødet den 28<sup>de</sup> April.

(Tilstede var 35 Medlemmer, nemlig: THOMSEN, *Præsident*, Christian-  
sen, Warming, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller,  
Erslev, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Kålund, Rosen-  
vinge, Troels-Lund, Jungersen, Drachmann, A. C. Christensen, Hen-  
riques, C. O. Jensen, Lange, S. P. L. Sørensen, J. L. W. V. Jensen,  
Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Kinch, Brønsted, Hjlemslev, Nielsen,  
Poulsen, *Sekretæren*, Bang, Juel.)

Formanden for den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse S. P. L. SØRENSEN mindede om det store Tab, som vort Land og ikke mindst den danske Naturforskning havde lidt ved G. A. HAGEMANN'S Død.

C. O. JENSEN gav en Meddelelse om Undersøgelser over nogle Svulstdannelser hos Planter.

Derefter forelagde RAUNKJÆR (ved W. JOHANNSEN) en Meddelelse om Valensmetodens Anvendelse ved Formationsundersøgelser.

Der foretoges følgende Valg:

1. Til Medlem af *Kassekommissionen* for de kommende 4 Aar genvalgtes KR. ERSLEV, der i 1915 blev indvalgt for Resten af E. HOLM'S Funktionstid, som nu var udløbet.
2. Til Medlem af *Carlsbergfondets Direktion* genvalgtes EUG. WARMING for de kommende 10 Aar, at regne fra 25. September d. A.

3. Til Tilforordnet ved *Carlsberglaboratoriets Bestyrelse* genvalgte fh. Bryggeridirektør KOEFOED for de kommende 5 Aar, ligeledes regnet fra 25. September d. A.

Der foretoges Afstemning over de i forrige Møde indbragte Forslag om nye Medlemmer. Valgte blev:

I den *historisk-filosofiske Klasse* som udenlandske Medlemmer: Professor i det norske Landsmaal og dets Dialekter ved Universitetet i Kristiania MARIUS HÆGSTAD; Professor i klassisk fornkunskap og antikens historia ved Universitetet i Lund, Dr. phil. NIELS MARTIN PERSSON NILSSON; og Professor i oldnorsk og islandsk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Kristiania MAGNUS BERNHARD OLSEN.

I den *naturvidenskabelig-mathematiske Klasse* som indenlandske Medlemmer: Professor i Kemi ved den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Dr. phil. NIELS BJERRUM; Professor i pathologisk Anatomi ved Københavns Universitet, Dr. med. JOHANNES FIBIGER; Museumsinspektør ved Universitetets botaniske Have, Dr. phil. CARL EMIL HANSEN-OSTENFELD; Docent i Dyrefysiologi ved Københavns Universitet, Dr. phil. AUGUST KROGH; og Professor i Matematik ved Universitetet i Lund, Dr. phil. NIELS ERIK NØRLUND.

Det i Mødet den 11. April 1913 nedsatte Udvalg, der i et Tidsrum af 3 Aar sammen med Hr. C. WINSTEDT skulde prøve Mulighederne for Gennemførelsen af dennes Plan med *San Cataldo* afgav følgende Beretning:

Den 11. April 1913 overdrog Videnskabernes Selskab undertegnede for et Tidsrum af 3 Aar i Forening med Hr. C. WINSTEDT at prøve Mulighederne for Gennemførelsen af hans Plan at skænke Selskabet Ejendommen S. Cataldo i Scala ved Amalfi som Opholdssted for Videnskabsmænd og Kunstnere. Da de tre Prøveaar nu er udløbne, skal Komitéen, som efter Bemyndigelse af Selskabet har suppleret sig med

Geheimkonferensraad HAGEMANN som Repræsentant for Danmarks naturvidenskabelige Samfund og Prof. MARTIN NYROP som Repræsentant for Kunstakademiet, herved aflægge Beretning.

Forsaavidt Hovedhensigten med Prøvetiden var at tilvejebringe Oplysninger om, hvor stort Besøg der kunde forventes til S. Cataldo, maa Forholdene siges at have umuliggjort at komme til et Resultat i dette vigtige Spørgsmaal. Den første Tid gik med til de nødvendige og paa Grund af Afstanden ret langvarige Forhandlinger i Komitéen og med Hr. WINSTEDT om Formen for et Samarbejde, og om de Foranstaltninger, der maatte træffes, for at S. Cataldo kunde være i Stand til at modtage de Gæster, Komitéen maatte henvise der til. Saalænge disse Forhandlinger stod paa, kunde der intet gøres for at udbrede Kendskab til Foretagendet i de Kredse, hvorfra Gæster kunde ventes. Ved Krigens Udbrud blev enhver Mulighed for at benytte Stedet efter Bestemmelsen afskaaren, og saaledes gik over Halvdelen af Prøvetiden tabt for Formaalet.

To af Komitéens Medlemmer har med Familie opholdt sig nogen Tid paa S. Cataldo og forvissat sig om, at Stedet i enhver Henseende er ypperligt egnet til sin paatænkte Bestemmelse og bliver drevet med den største Omhu og Nidkærlighed. Foruden Hr. WINSTEDT's private Venner samt den tyske Konsul i Neapel med sin danskfødte Frue og den danske Chargé d'affaires i Rom har 3 andre Personer efter Komitéens Anvisning besøgt S. Cataldo, saa at der ialt har været 9 betalende Gæster i 120 Dage inden Krigens Udbrud. Desuden har to danske Haandværkere opholdt sig der i længere Tid, og mod fri Station udført en Del Arbejde ved Bygningen. Ingeniør NOBEL har paa Geheimkonferensraad HAGEMANN's Foranledning undersøgt Mulighederne for at faa Ejendommen forsynet med eget Drikkevand, og Prof. NYROP har optaget en Plan over Bygningerne og Tilliggende. Hr. WINSTEDT

har bortforpagtet den Del af Grunden, der er beplantet med Vin, til en Bonde fra en nærliggende Landsby paa de der paa Egnen sædvanlige Betingelser (halvt om Udbytte og Driftsomkostninger, mod at Bonden besørger det personlige Arbejde). Bygningerne er ved de to nævnte Haandværkeres Bistand blevne yderligere istandsatte, og deres indre Udstyrelse i væsenlig Grad forbedret med deres fremtidige Anvendelse for Øje, ligesom der i samme Øjemed er anskaffet en Del Inventar. Foranstaltninger, der varigt vilde tynde Budgettet, har Hr. WINSTEDT selvfølgelig ikke kunnet træffe, saalænge det hele Foretagendes endelige Skæbne er saa usikker. Til de øvrige Udgifter, som Prøvetiden har foranlediget, har han modtaget nogen Hjælp af Midler, der velvillig blev stillet til Komitéens Raadighed.

Komitéen er kommen til det Resultat, at der, for at den paatænkte Institution kan komme til at virke tilfredsstillende og være betrygget under alle Forhold, maa sikres den et Grundfond, som efter Skøn kan anslaaes til 30,000 Kr. foruden de 50,000 Kr., der er tilsikret den ved Hr. WINSTEDT's Testamente og paa anden Maade. At forsøge paa at tilvejebringe denne Sum herhjemme under de nuværende Forhold finder Komitéen ganske ubetimeligt, foruden at det maa anses for nødvendigt at afvente, hvorledes Forholdene udvikler sig i Italien efter Krigen. Naar Forholdene atter bliver normale, betragter Komitéen det derimod ikke som uoverkommeligt at rejse den nævnte Sum til Støtte for Foretagendet.

Da Komitéen vedblivende mener, at Hr. WINSTEDT's smukke Tanke kan blive til Nytte og Behagelighed for danske Videnskabsmænd og Kunstnere, og efter de Forhandlinger, der er ført med Hr. WINSTEDT om Formen for Virkeliggørelsen, er overbevist om, at der kan findes en for begge Parter tilfredsstillende Maade, hvorpaa S. Cataldo kan udnyttes efter Formaalet uden pekuniær Risiko for Selskabet,

maa den anse det for urigtigt nu at lade Sagen falde, før alle Midler til dens Gennemførelse er forsøgt.

Vi undertegnede tillader os derfor at henstille til Selskabet, at det betros os i Forbindelse med de ovenfor nævnte to Mænd, hvormed Komitéen har suppleret sig, paa det her antydede Grundlag at genoptage Arbejdet for Sagens Gennemførelse, saasnt Forholdene tillader det, for derpaa indenfor en rimelig Frist at forelægge Selskabet et Forslag til en endelig Ordning.

April 1916.

Ærbødigst

J. L. HEIBERG, S. P. L. SØRENSEN. H. G. ZEUTHEN.  
Affatter.

Selskabet tiltraadte den hertil knyttede Henstilling, dog saaledes at Udvalget i Anledning af G. A. HAGEMANN's Død blev anmodet om at optage en anden Repræsentant for Danmarks naturvidenskabelige Samfund.

---

## 9. Mødet den 12<sup>te</sup> Maj.

(Tilstede var 40 Medlemmer, nemlig: THOMSEN, *Præsident*, Christian-  
sen, Warming, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Hoffding, Erslev, Prytz,  
Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Juel, Buhl, Kålund, Rosenvinge,  
Jungersen, Lehmann, Rubin, Hude, A. Christensen, Henriques, C. O.  
Jensen, S. P. L. Sørensen, Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Kinch,  
Sandfeld Jensen, Bock, Brønsted, Hjelmlev, Nielsen, C. G. J. Petersen,  
Poulsen, Bjerrum, Fibiger, Hansen-Ostenfeld, Krogh, *Sekretæren*. Des-  
uden som *Gæster* Selskabets udenlandske Medlemmer E. N. SETÄLÄ  
og M. P. NILSSON.)

*Præsidenten* bød de tilstedeværende nye Medlemmer og Gæsterne Velkommen.

Til den sekretarielle Meddelelse om, at Raadsformand J. P. GRAM, optagen i Selskabets naturvidenskabelige Klasse

den 12. Maj 1888, er afgaaet ved Døden den 28. April d. A. ved Paakørsel af en Cyklist, knyttede H. G. ZEUTHEN følgende Mindeord:

Da vi for 14 Dage siden begyndte vort Møde, var der vel mange af os, der savnede Gram paa hans sædvanlige Plads; men ingen af os anede den skrækkelige Ulykke, der ramte ham paa Vejen herhen, ligesaa lidt som hans Hustru, da han kort før forlod Hjemmet med et venligt Nik til hendes Vindue, anede, at hun og hans Børn kort efter skulde blive kaldt til Hospitalet og tilbringe Aftenen og Natten med forgæves at vente paa et genkendende Blik. Men ogsaa uden al Tanke paa hans bratte Død vil vi være paa det rene med, hvormeget vi har tabt ved hans Bortgang.

JØRGEN PEDERSEN GRAM, Søn af Gaardejer PETER JØRGENSEN GRAM, var født 17. Juli 1850 i Nustrup ved Byen Gram i Sønderjylland. Fødestedet og den ægte danske Navnedannelse betegner hans Oprindelse fra den fribaarne Bondestand i Slesvigs nordligste Egne, den, hvis Blod er mere ublandet dansk, end det vel er Tilfældet med de fleste af dem, der her i Landet er udgaaet af universitetsdannede eller borgerlige Lag. Og ægte dansk var hans jævne og naturlige og livlige Væsen, der hos ham tillige gav sig Udslag i hans let vakte Interesse for de Spørgsmaal, der mødte ham, og ikke mindst de vanskelige, og i hans Evne til at overvinde Vanskelighederne netop ved at tage jævnt og naturligt paa dem. Denne Evne udvikledes allerede i hans Barndom ved den Undervisning, han fik af en Landsbylærer af den gode gamle Type, der i Regning begyndte med at vænne sine Disciple til at gennemtænke og regne hver Op-gave for sig uden Brug af mekanisk tillærte Regler og Formler; denne Fremgangsmaade vedblev Gram at prise. Efter en kort Tid at have gaaet i Haderslev lærde Skole overflyttedes han til Ribe, hvorfra han blev Student i 1868.

Da han efter Filosofikum begyndte at studere Mathematik, gjorde jeg hans Bekendtskab under Omstændigheder, som jeg for mit Vedkommende ser tilbage paa med levende Paaskønnelse. Som begyndende Docent, der uden noget foreskrevet Program skulde foredrage de da moderne geometriske Discipliner, saa jeg mig nemlig straks stillet over for et virkeligt Elitehold af begyndende Matematikere, af hvilke ikke mindre end 3 er naaet ind i vort Selskab. Paa mig virkede dette meget opmuntrende og ansporende, og for de unge selv blev dette Kammeratskab, der jo ingenlunde indskrænkedes til mine Timer, højst udviklende. Til gensidig Glæde og Nytte for dem, og mig med dem, er det vedblevet Livet igennem, til Døden bortkaldte først VALENTINER og nu GRAM. Hvad der den Gang interesserede GRAM mest, var den til »den moderne Geometri« nøje knyttede algebraiske Invarianttheori, der var grundet og udviklet af Boole, Cayley, Sylvester, Clebsch o. fl. Trods dens rent algebraiske Karakter havde man hidtil bygget dens Fundamentalsætninger paa Brug af partielle Differentialligninger. Jeg foretrak en algebraisk og mere elementær Indførelse i denne Lære og havde til min Forelæsning udarbejdet en saadan, som nogenlunde tilfredsstillede mig selv. Kort efter kom GRAM imidlertid med en derfra helt forskellig, som jeg paa Grund af den jævne og naturlige og netop derved ogsaa fyldestgørende Maade, han tog paa Tingene, maatte foretrække for min og derfor har benyttet, naar jeg senere holdt Forelæsninger over samme Emne. Den optoges straks som Artikel af stud. mag. GRAM i Tidsskrift for Mathematik, et Par Aar efter paa Fransk i Mathematische Annalen og har fundet Anvendelse og fortjent Paaskønnelse ogsaa i Udlandet.

Skønt GRAM endnu ved sin Magisterkonferens (1873) havde Algebra til Speciale, slog han snart efter ind paa et nyt



Omraade, idet THIELE, som den Gang endnu ikke var Professor, havde Brug for en regnedygtig Mathematiker i Livsforsikringsselskabet »Hafnia«, hvoraf han var mathematisk Grundlægger. Herved kom GRAM ind paa Forsikringsmathematik og den dermed forbundne Sandsynlighedsregning eller Iagttagelseslære med deres praktiske Anvendelser. Han blev snart Beregner i »Hafnia«, derefter planlagde og grundede han selv 1884, i Tilslutning til »Hafnia«, det første danske Ulykkesforsikringsselskab »Skjold«, blev 1895 ogsaa Direktør i »Hafnia« og var fra 1910 Formand for Forsikringsraadet, altsaa øverste Myndighed for det danske Forsikringsvæsen. Til alt dette krævedes ogsaa stor praktisk Forretningsdygtighed; men det centrale heri og i hele denne Virksomhed var hos GRAM bestandig hans klare og sikre Indsigt i de matematiske Love, som kommer til Anvendelse. Han var paa dette Omraade Lærling af THIELE, blev ogsaa, som denne og alle danske Aktuarer, stærkt paavirket af OPPERMANN, men er selv bleven den tredie Medstifter af den danske Aktuarskole, der vistnok ikke mindst ved sine strængt videnskabelige Synsmaader har erhvervet et Særpræg. Han bragte Klarhed og Simpelhed i THIELE's omfattende Tankebygninger og gættede de Gaader, hvori OPPERMANN, her som paa andre Omraader, paa æggende Maade bragte sine videnskabelige Meddelelser, og gættede dem saa godt, at OPPERMANN selv lukkede sig mere op for ham. GRAM naaede desværre ikke at udgive en paatænkt Lærebog i Livsforsikringsmathematik, og han indtog ikke nogen Lærerstilling; men som Formand for Aktuarforeningen havde han Lejlighed til at gøre de danske Aktuarer delagtige i sine videnskabelige og praktiske Synsmaader, der iøvrigt har faaet stor Indflydelse paa Lovgivning og Administration.

Ogsaa paa et andet Omraade har han gjort vigtige og af sagkyndige hjemme og ude paaskønnede Anvendelser

af Iagttagelseslære og Sandsynlighedsregning, nemlig paa førstvidenskabelige Spørgsmaal, som P. E. MÜLLER allerede i hans unge Aar fik ham til at behandle.

At de praktiske Anvendelser af Mathematiken blev GRAM'S Livskald, tog ham dog ingenlunde bort fra den rene Mathematik; det gav ham meget mere Anledning til at berige ogsaa den. Dette gælder særlig om hans Doktorafhandling i 1879, som snart efter udkom i tysk Bearbejdelse i »Journal für die Mathematik«, og som handler om »Rækkeudviklinger behandlede ved mindste Kvadraters Metode«. Her bruges et Hjælpemiddel, hvis Nytte bedst kendes fra de mere praktiske Anvendelser, til baade at fuldkommengøre og udvide den rene Mathematik selv og samtidig gøre den bedre egnet til at opfylde de nye Krav, som Naturvidenskaben mere og mere stiller. Disse Krav hænger nøje sammen med Naturvidenskabens hele, efter den Tid fortsatte Overgang fra en deduktiv til en induktiv-statistisk Behandling, og hans Arbejde aabner Veje, ad hvilke Mathematiken og dens Funktionsbestemmelser netop af Hensyn hertil gaar videre i vore Dage. Derfor citeres det ofte i Nutiden eller burde citeres.

Det er maaske paa dette Punkt, at GRAM'S største Fortjeneste af Mathematiken ligger; men blandt Matematikerne var han dog vistnok mest kendt som Taltheoretiker. Ogsaa paa dette Omraade var han paavirket af OPPERMANN, der i sine sidste Leveaar i vort Selskab foreslog en Prisopgave om Mængden af Primittal under en vis given Grænse; for dennes Besvarelse vandt GRAM Guldmedaillen. Maaske er det begges statistiske Interesse og deres Frygtløshed overfor vidtløftige Talregninger, der især har gjort dette Spørgsmaal tiltrækkende for dem; men GRAM'S Interesse for Taltheori er iøvrigt gammel, og hans Opmærksomhed for den forskellige Sammensætning af de paa hinanden følgende Tal i Talrækken turde gaa tilbage til den individuelle Behandling af

de enkelte Regnestykker, hvortil han var vænnet i sin Barndom. Det er nemlig ved Opmærksomhed for individuelle Forbindelser mellem forskellige Taldannelser og ved flittig Efterregning af disse, at man erhverver den Talintuition, som bringer paa Spor efter de almindelige Tallove. Det er GRAM's eget Arbejde ad denne Vej, som har gjort ham særlig skikket til i et 1909 udkommet Festskrift med Held at efterspore de Veje, ad hvilke FERMAT har kunnet finde de mærkelige Love, hvis Opfindelse har været Eftertiden saa gaadefuld. Saadanne elementære Udgangspunkter kunde imidlertid ingenlunde strække til overfor den omtalte Prisopgave for at føre de af Mænd som RIEMANN og TCHEBYCHEFF foreslaaede Løsninger videre. Den Talintuition, som GRAM allerede tidligere havde erhvervet, turde dog have sin store Andel i hans hensigtsmæssige Anvendelse af de vidtrækkende analytiske Hjælpemidler og f. Eks. i den af ham fundne nye Vej til RIEMANN's berømte Formel, som giver JUL. PETERSEN Anledning til i sin Betænkning at tale om Colombus' Æg. En Hovedsag maatte det dog blive for ham, saavel i den prisbelønnede Afhandling som i efterfølgende Arbejder i vore Skrifter og Oversigter, at trænge ind i Behandlingen af de Funktioner, fremstillede ved Rækker af forskellig Art, som anvendes i Taltheorien. Disse har ogsaa udgjort et Hovedemne for andre danske Matematikeres Undersøgelser, og en af dem vilde bedre end jeg kunne give Oplysninger om GRAM's herhen hørende Arbejder.

Paa den anden Side vil ikke mindst disse Forskere i høj Grad savne GRAM som den, der med størst Opmærksomhed og kyndig Forstaaelse fulgte deres Arbejder og Fremskridt. Til det, som karakteriserede ham, hørte nemlig hans store Evne til hurtigt at sætte sig ind i andres Tanker og vurdere deres Bestræbelser og til at drøfte dem paa en frugtbringende Maade. Hertil var han altid rede, medens andre

Mathematikere i Reglen helst taler om det, der beskæftiger dem selv. Heraf har ogsaa jeg nydt godt, ikke mindst under mit historiske Arbejde, naar det gjaldt om at faa fat paa de Veje, ad hvilke man jævnlig har fundet nye Resultater, førend de Hjælpe midler blev til, som nu anses for fornødne. GRAM's Billigelse af mine Forklaringer heraf var altid betryggende og opmuntrende, og naar Talen var om Taltheori og numerisk Beregning, har jeg ofte søgt direkte Bistand hos ham. Mange er de, som paa andre Omraader har gjort lignende Erfaringer; thi han var lige imødekommende mod ældre og yngre.

GRAM's Forstaaelse af andres Arbejde og Bestræbelser kom ham en Tid til Gode baade som Redaktør af Tidsskrift for Mathematik, hvis yngre Medarbejdere ofte behøve Vejledning, og som Referent af dansk Litteratur i Jahrbuch der Fortschritte der Mathematik. Her i Salen har den gjort ham til en god Tilhører at have og at forhandle med efter Mødet ikke blot for Mathematikerne, men ogsaa for alle Dyrkere af iagttagende Videnskaber, som skal støtte sig paa statistisk Materiale. Hans paa en Gang forstaaende og kritiske Opfattelse af andres Undersøgelser gjorde ogsaa, at Selskabet med Tryghed lagde Bedømmelsen af indsendte Arbejder i hans Haand. At hans Kendskab til Forretningslivet og hans Forening af forsigtig Omhu med Liberalitet gjorde ham til en paalidelig og imødekommende Leder af Selskabets Kassevæsen, behøver jeg ikke at minde om.

GRAM's Død kom saa brat, at vore Øjne endnu ofte uvilkaarlig vil søge ham paa hans sædvanlige Plads, og selv under Udarbejdelsen af disse Ord har jeg haft ondt ved at løsrive mig fra den Forestilling, at jeg ogsaa for disses Vedkommende vilde kunne drøfte en og anden, mere objektiv Vurdering med ham. Det er dog ikke blot i Øjeblikket, at Mindet er saa frisk og levende. Vi vil bevare det samme Minde i taknemmelig Paaskønnelse af, hvad han

har været for os og vort Selskab, og af, hvad han har udrettet paa sit Livs saa pludselig afbrudte Bane.

Hertil føjede H. HØFFDING følgende Mindeord:

Som det ældste Medlem af Kassekommissionen vilde jeg gerne med et Par Ord mindes GRAM's Virksomhed som denne Kommissions Formand. Hans store Klarhed og Grundighed gjorde, at Kommissionens Medlemmer med stor Tryghed og fuld Tillid fulgte hans Forslag til Budget og hans Regnskabsaflæggelse. Hans praktiske Sans kom ham her paa mange Maader til Gode. Og han formaaede paa en smuk Maade at forene Omsorgen for Selskabets Finanser med, hvad der skyldtes Betydningen af de videnskabelige Arbejder, det gjaldt at støtte. Det var i begge Henseender hans varme Følelse for og dybe Forstaaelse af vort Selskabs Opgaver, der ledede hans Færd. De, der har virket med ham i Kassekommissionen, bevarer et smukt og godt Minde om ham.

J. L. HEIBERG gav en Meddelelse om Lægemidlernes Historie i Oldtiden.

*Direktionen for Carlsbergfondet* afgav nedenstaaende Beretning om Fondets Virksomhed i 1914—15.

**Beretning for 1914—1915, afgivet af Direktionen  
for Carlsbergfondet.**

I Henhold til det i Statutterne for Carlsbergfondet § X indeholdte Paalæg undlader Direktionen for dette Fond ikke herved at indsende til det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Beretning om Virksomheden i Aaret 1914—1915.

## I.

Hvad for det første **Carlsberg Laboratoriet** vedrører, skal følgende meddeles:

### 1. Lokaler og Inventarium.

Bygninger, Varmeapparat og det faste Inventarium har i Aarets Løb været underkastet ret omfattende Reparationer og Forbedringer.

Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater samt til Inventarium af forskellig Slags er medgaaet 4136 Kr. 35 Ø., deriblandt i den kemiske Afdeling til en Motor med Tilbehør 84 Kr., et Skab 60 Kr., et Interferometer med Tilbehør 600 Kr., et Rysteapparat 30 Kr., en fransk analytisk Vægt 613 Kr., en Trækvogn 50 Kr.; i den fysiologiske Afdeling til et Zeiss Mikroplanar 110 Kr., et Winkel Mikroskopstativ med Revolver 115 Kr., et Akvarium 150 Kr., en Skrivemaskine 380 Kr. o. s. v.

Til Bøger er udgivet 1192 Kr. 38 Ø., og desuden er Bogsamlingen som sædvanlig blevet forøget med mange Gaver.

I August 1915 paabegyndte Hr. KLØCKER Overflytningen til de tidligere af Hr. SCHJERNING benyttede Laboratorielokaler paa Gamle Carlsberg.

### 2. Laboratoriets Personale.

Ekstraordinær Laboratorieforstander under den kemiske Afdeling, Cand. chem. H. SCHJERNING, der har været knyttet til Afdelingen siden 1. Maj 1904, afgik ved Døden 9. November 1914. Stillingen, der var rent personlig, vil ikke blive besat paany.

I den kemiske Afdeling fratraadte Cand. polyt. J. A. CHRISTIANSEN som ekstraordinær Assistent 31. Januar 1915, medens Cand. polyt. SVEN GOLDSCHMIDT tiltraadte 1. Februar s. A. Ekstraordinær Assistent S. PALITZSCH afrejste 1. Au-

gust 1915 paa en Studierejse til Amerika med et Aars Orlov; Frk. Mag. scient. JENNY HEMPEL vikarierer for ham.

I den fysiologiske Afdeling fratraadte Cand. pharm. O. MADSEN som ekstraordinær Assistent 31. Juli 1915, og Frk. A. KLØCKER ansattes som midlertidig Hjælp i Maanederne August—September.

Iøvrigt er Personalet uforandret.

### 3. Laboratoriets Driftsudgifter

har udgjort 83287 Kr. 90 Ø., nemlig:

1. Lønning til Direktører og Forstandere:  
Prof. SØRENSEN 6800 Kr.; Dr. SCHMIDT 5300 Kr.; Cand. SCHJERNING 2383 Kr. 34 Øre; Cand. KLØCKER 5050 Kr. . . . . 19533 Kr. 34 Ø.
2. Lønning til Funktionærer: a. Assistenten:  
Hr. JESSEN-HANSEN 3200 Kr. og Huslejegodtgørelse 800 Kr.; Hr. PALITZSCH for 10 Maaneder 2000 Kr.; Frk. HØYRUP 2350 Kr.; Hr. CHRISTIANSEN for 4 Maaneder 666 Kr. 67 Øre; Hr. GOLDSCHMIDT for 8 Maaneder 1200 Kr.; Frk. HEMPEL 1800 Kr.; Hr. WINGE 2025 Kr.; Hr. MADSEN for 10 Maaneder 1533 Kr. 33 Ø.; Frk. KLØCKER for 2 Maaneder 100 Kr.; Forskellig Assistance i fysiologisk Afdeling 1819 Kr. 50 Ø. — b. Kasserer JOHANSEN 300 Kr. . . . . 17794 - 50 -
3. Lønning til Folkene: P. ANDERSEN 1360 Kr.; C. PETERSEN 1480 Kr.; N. POULSEN 1240 Kr. og Huslejegodtgørelse 400 Kr.; H. C. HANSEN 1720 Kr.; C. SMITH 1440 Kr.; en Rengørerske 480 Kr. . . . . 8120 - » -

At overføre . . . 45447 Kr. 84 Ø.

	Overført . . .	45447 Kr. 84 Ø.
4.	Forbrug og Inventar . . . . .	16730 - 09 -
5.	Forskellige Udgifter . . . . .	2764 - 21 -
6.	Skatter og Assurance af Bygningerne .	3305 - 82 -
7.	Husreparation og Haverne . . . . .	5596 - 60 -
8.	Udgivelse af »Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet« . . . . .	667 - 81 -
9. a.	Tilskud til Laboratoriets Pensionskasse . . . . .	791 Kr. 07 Ø.
	b. Pens. til Fru SCHJERNING	603 - 16 -
		1394 - 23 -
10.	Uforudsete og ekstraordinære Udgifter .	7381 - 30 -
	I alt . . .	83287 Kr. 90 Ø.

Angaaende Post 1 henvises til Beretningen for 1911—12 og for 1913—14, for Post 2 og 3 til Beretningen for 1910—11, idet Stigningen paa Post 3 skyldes Udbetaling af et Dyrtidstillæg; Stigningen i Post 6 hidrører fra, at Laboratoriet nu selv udreder de paa Grunden hvilende Skatter og Afgifter, der tidligere betaltes af Bryggerierne. Angaaende Post 9 bemærkes, at der er tillagt Enkefru SCHJERNING en Pension paa 1634 Kr. aarligt, hvoraf Carlsberg Bryggerierne afholder de 600 Kr. Under Post 10 er blandt andet indbefattet et Maleri af Prof. S. M. JØRGENSEN, 1750 Kr., Jubilæumsgave paa 2000 Kr. til Laboratoriebetjent C. PETERSEN, Rejseunderstøttelse til Hr. PALITZSCH paa 1200 Kr. og ekstraordinær Udgift ved Humleundersøgelser 2000 Kr.

Af »Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet« udkom i Aarets Løb 11. Bds. 3. og 4. Hefte, den danske Udgave henholdsvis paa 1 og 2 Ark, den franske Udgave henholdsvis paa 1 og  $2\frac{2}{16}$  Ark.

#### 4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Afdelingens Direktør, Professor SØRENSEN, har sammen med Frk. M. HØYRUP fortsat de i forrige Beretning omtalte



Proteinstudier. De fire første Afsnit af disse Studier er, hvad den eksperimentelle Del angaar, færdige, Bearbejdelsen af Materialet er paabegyndt, og Offentliggørelsen i »Meddelelserne« ventes at kunne finde Sted i det kommende Aar. Ogsaa Afsnittet »Om Ægalbuminopløsningers osmotiske Tryk« er ført saa langt frem, at en Bearbejdelse af det allerede meget store Forsøgsmateriale snart vil være ønskelig. I disse Undersøgelser har Hr. S. PALITZSCH, Hr. J. A. CHRISTIANSEN, Hr. S. GOLDSCHMIDT og Frk. J. HEMPEL paa forskellig Maade taget Del.

Hr. H. JESSEN-HANSEN har fortsat sine Studier over Hvedemelets Egenskaber samt paabegyndt en Undersøgelse over de i Øl og Ølurt værende kolloide Stoffer.

Hr. S. PALITZSCH har offentliggjort sin i forrige Beretning omtalte Undersøgelse om Anvendeligheden af Boraks- og Borsyreopløsninger ved den kolorimetrisk Maaling af Havvandets Brintionkoncentration dels paa Dansk og Fransk i »Meddelelserne« Bd. 11, Hefte 5, dels paa Tysk i »Biochemische Zeitschrift« Bd. 70. Desuden har han udført de ved ovennævnte Proteinstudier forefaldende Brintionmaalinger.

Hr. J. A. CHRISTIANSEN har indtil sin Fratræden udført Maalinger af Ægalbuminopløsningers osmotiske Tryk, et Arbejde, hvormed senere Hr. S. GOLDSCHMIDT har været beskæftiget.

Fhv. Direktør R. KOEFOED har som Gæst ved Afdelingen i Aarets første Fjerdedel fortsat Bearbejdelsen og Undersøgelsen af det fra det Døde Hav hjembragte Materiale, men senere har Sygdom hindret dette Arbejdes Fortsættelse.

Med. Kand. E. HAMMARSTEN, Stockholm, har som Gæst ved Afdelingen i Tilslutning til tidligere Arbejder her i Laboratoriet udført en Række Syntheser med Allylhippursyre som Udgangsmateriale. Disse Undersøgelser er ført til en foreløbig Afslutning, og Manuskriptet er færdigt til Offentliggørelse i »Meddelelserne«.

Ligeledes som Gæster ved Afdelingen har Kandidaterne LUNDBERG og DERNBY, begge fra Stockholm, udført mindre Undersøgelser over Brintionkoncentrationens Indflydelse ved forskellige enzymatiske Processer. Desuden har 4 Danske og 1 Svensk i Aarets Løb i kortere eller længere Tid arbejdet ved Afdelingen som Gæster.

Frk. J. HEMPEL har efter Hr. SCHJERNING's Død med den ved dennes tidligere Arbejder fulgte Fremgangsmaade undersøgt de fra Høsten 1914 fra Forsøgsstationerne Svalöf i Sverrig, Tystofte paa Sjælland og Abed paa Lolland indsendte Bygprøver af de tidligere undersøgte Racer. Den eksperimentelle Undersøgelse er afsluttet, og Resultaterne vil blive bearbejdede i det kommende Aar. Efter Hr. PALITZSCH's Afrejse har Frk. Hempel udført de ved Proteinstudierne forefaldende Brintionmaalinger.

#### Den fysiologiske Afdeling.

Afdelingens Direktør, Dr. JOHS. SCHMIDT, har fortsat og udvidet de i tidligere Beretninger omtalte Undersøgelser af videnskabelig og praktisk Natur over Humle. I begge Sæsonerne 1914 og 1915 har to mindre Arealer, dels ved Laboratoriet, dels ved Jesuskirken i Valby, været beplantede med Humle. Ligesom i 1913 findes der paa det førstnævnte Areal et repræsentativt Udvalg af de vigtigste dyrkede Humlesorter (til Observation gennem en Aarrække), medens det sidstnævnte navnlig anvendes til Planter frembragte ved Laboratoriets Krydsningsforsøg, der stadig fortsættes.

Avlen underkastedes det gængse Skøn med Hensyn til Udseende, Lupulinindhold, Aroma etc., og desuden udførtes Bitterstofbestemmelser af samtlige Planters Produkt. Ligesom i tidligere Aar er der ved Carlsberg Bryggeriernes Velvilje udført Brygningsforsøg med den i Forsøgshaven dyrkede Humle.

Som Resultater af Afdelingens Arbejde paa dette Om-

raade foreligger tre Afhandlinger af Dr. SCHMIDT i Serien »Undersøgelser over Humle (*Humulus lupulus*, L.)«, betitlede: »Om Humlearomaen«, »Om Lupulin-Mængden hos Afkommet efter Krydsninger« og »Om Blomstringstiden hos Afkommet efter Krydsninger«, offentliggjorte i »Meddelelserne«'s 11. Binds 3. og 4. Hefte. Af Dr. SCHMIDT er desuden (i »Bryggeritidende«, 1915, Nr. 3) offentliggjort en Artikel »Om Humleundersøgelser Betydning for Praksis«, indeholdende en Oversigt over en Del af Laboratoriets Arbejder og et Tilbud til de danske Bryggere om orienterende Assistance ved Udførelsen af rationelle Humleundersøgelser.

Det i forrige Beretning omtalte Samarbejde mellem Laboratoriet og Dr. W. W. STOCKBERGER, Washington D. C., U. S. A., og Dr. E. S. SALOMON, S. E. Agricultural College, Wys, Kent, England, paa Humleundersøgelsesens Omraade er fortsat og udvidet.

Foruden med Humle er der udført forskellige Arbejder med *Humulus japonicus* og *Hamp* (*Cannabis*).

Arbejderne vedrørende Humleplantens Biologi og Forekomst er fortsatte ved Ekskursioner og Korrespondance.

Med Materiale hentet saavel fra Plante- som fra Dyrriget er der udført større variationsstatistiske Arbejder, der skal tjene til Belysning af kvantitative Karakterers Konstans hos fleraarige Organismer og af saadanne Karakterers Arvelighedsforhold.

I ovennævnte Arbejders Udførelse har foruden Afdelingens Direktør og ekstraordinær Assistent ved Afdelingen Hr. Mag. scient. Ø. WINGE deltaget Hr. Cand. polyt. S. HØEG-LARSEN, Hr. Stud. polyt. J. P. H. JENSEN, Hr. Stud. polyt. C. E. BUS, Frk. E. FASTING, Hr. Stud. mag. P. JESPERSEN og Frk. Cand. mag. KIRSTINE SMITH. Af Hr. HØEG-LARSEN er i »Meddelelserne«'s 11. Bd.'s 4. Hefte offentliggjort en Afhandling: »Anvendelse af kunstigt Lys ved Titring af Humlens Harpiksbitterstoffer«.

Den ordinære Assistentplads ved Afdelingen har været ubesat.

Ekstraordinær Assistent, Mag. scient. Ø. WINGE, har dels assisteret ved ovennævnte Arbejder, dels fortsat sine Undersøgelser over Humlens Parasiter.

Den ekstraordinære Forstander under den fysiologiske Afdeling, Hr. A. KLØCKER, har fortsat de i forrige Beretning omtalte Formerings- og Assimilationsforsøg med en Række Saccharomyceter; disse Undersøgelser vil sandsynligvis snart kunne bringes til Afslutning. Fremdeles er anstillet en Række Undersøgelser over fluorescerende Stof, som opda- gedes i Kulturer af visse Aspergillusarter. Endvidere er foretaget sammenlignende Undersøgelser over Kæmpekolo- nier af Saccharomyceter, dels efter LINDNER, dels efter TAHASHI. Som sædvanlig er de nu særdeles talrige Kul- turer i Laboratoriet eftersete og mange fornyede; Samlingen er atter forøget. En paa Humlen i Forsøgshaven som Ska- dedyr. optrædende Sommerfuglelarve viste sig at være Lar- ven til *Nonia typica*, der ikke vides tidligere at være op- traadt som Skadedyr. Forsøg paa at klække Larverne mislykkedes, men Forsøgene fortsættes i det kommende Aar.

Fra Læge CARL ANDERSEN i Grønland og Dr. O. SOPP i Norge var sendt forskellige Mikroorganismer til Bestemmelse.

Hr. A. KLØCKER fik af »Naturhistorisk Forening« tildelt den SCHIBBYE'ske Præmie for det i forrige Beretning omtalte og i »Meddelelserne« offentliggjorte Arbejde: »Undersøgelser over 17 *Saccharomyces apiculatus*-Former«. I »Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde« II, Bd. 43, 1915 har han offentliggjort: »Chronologische Zusammenstellung der Arbeiten über *Saccharomyces apiculatus* von 1870 bis 1912«.

Fra 10. Maj til 23. Juni gennemgik Hr. Cand. pharm. E. BRIX, Aalborg, og Cand. pharm. ELSA JENSEN, Frede- rikssund, et Kursus paa Laboratoriet.

## II.

Om **Fondets videnskabelige Understøttelser** (Afdeling B) var inden 15. November 1914<sup>1</sup> indkommet 168 Ansøgninger; senere indkom endnu 9 Ansøgninger. Der søgtes i alt c. 320000 Kr. Der bevilgedes et samlet Beløb af 189554 Kr., hvoraf dog 2674 Kr. 18 Ø. forblev ubenyttet eller bortfaldt.

I 1914—15 blev der udbetalt til videnskabelige Formaal 239759 Kr. 49 Øre, heri indbefattet det statutmæssige Tilskud paa 10000 Kr. til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Resten af Beløbet fordeler sig saaledes (Bevillingens Datum er tilføjet i Parentes):

1. Fru Mag. art. ADA ADLER til Forarbejder til en kritisk Udgave af Suidas m. m. 600 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
2. Kaptajn G. AMDRUP til Bearbejdelse af det af Ejnar Mikkelsens Ekspedition hjembragte Materiale 2000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
3. Professor, Dr. phil. DINES ANDERSEN til Udgivelse af Professor Søren Sørensens efterladte Arbejder samt til Honorar for en fast Medhjælper 3000 Kr. Tredje og sidste Bidrag af en Bevilling paa 7500 Kr. (<sup>3</sup>/<sub>1</sub> 13).
4. Professor, Dr. phil. VILH. ANDERSEN til fortsat Studium af Hovedlinier i den danske Litteraturs Historie 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
5. DEN ANTROPOLOGISKE KOMITÉ til midlertidig Dækning af Omkostningerne ved de af Komitéen ledede Under søgelser af vort Folks Legemsbygning og øvrige fysiske Forhold 1000 Kr. (<sup>27</sup>/<sub>5</sub> 15).
6. Professor, Dr. phil. ERIK ARUP til Registrering af de i Dokumenter og Jordebøger forekommende Oplysninger om Landsbyernes indre Forhold i Tiden indtil 1450 500 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).

<sup>1</sup> Fristen for Indgivelse af Ansøgninger er fra 1915 ændret til Udgangen af Oktober.

7. Museumsdirektør, Docent, Dr. phil. FRANCIS BECKETT til Studier over Kunstens Historie i Danmark 800 Kr. Andet Bidrag af en treaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
8. Professor, Dr. phil. EINAR BILLMANN til fortsatte Undersøgelser over Stereoisomeri og Omlejninger ved organiske Forbindelser 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
9. Fhv. Overbliotekar S. BIRKET-SMITH til fortsat Arbejde paa et dansk Forfatterleksikon 1854—1880 800 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
10. Professor, Dr. phil. NIELS BJERRUM til videnskabelig Virksomhed 1000 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
11. Bibliotekar, Cand. mag. SIGFÚS BLÖNDAL til Udarbejdelse af et ny-islandsk Leksikon 1500 Kr. Femte og sidste Bidrag af en Bevilling paa 7500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  10).
12. Professor, Dr. phil. J. E. V. BOAS til Dækning af Udlæg ved videnskabelige Arbejder 1000 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
13. Dr. phil. LOUIS BOBÉ til fortsatte litteratur- og kulturhistoriske Studier 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
14. Cand. mag. JOHS. BOYE PETERSEN til et Mikroskop fra Zeiss til Undersøgelser af Alger 1100 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
15. Dr. phil. P. BOYSEN JENSEN til fortsat Studium af Transpirationen hos Moseplanter i Sommeren 1915 200 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
16. Observator, Mag. scient. JOHS. BRAAE til astronomiske Arbejder 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
17. Lærer, Løjtnant ELIAS BRESON til Anskaffelse af astronomiske Værker 250 Kr. ( $^{14}/_{6}$  15).
18. Adjunkt, Dr. phil. HANS BRIX til fortsatte videnskabelige Studier 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
19. Kaptajn DANIEL BRUUN til Rentegning af Skitser og

- Opmaalinger vedrørende Færøerne, Island og Grønland 1000 Kr. ( $^{21/12}$  14).
20. Professor, Dr. phil. J. N. BRØNSTED til fortsatte Undersøgelser over Omdannelsen af reciproke Systemer af Alkalihalogenider 800 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  21. Bibliotekar, Dr. phil. F. BØRGESEN til fortsat Udarbejdelse af et Værk om Havalgerne ved Kysten af de dansk-vestindiske Øer 400 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  22. Professor ved den pharmaceutiske Lærestanstalt A. CHRISTENSEN til kemiske Arbejder 1000 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  23. Dr. phil. ARTHUR CHRISTENSEN til fortsatte Studier paa den iranske Sagnhistorier og Heltedigtningens Omraade 1000 Kr. Andet og sidste Bidrag af en Bevilling paa 1500 Kr. ( $^{18/12}$  13).
  24. Underbibliotekar, Cand. mag. SVEND DAHL til Illustrering og Honorarer ved en ny, udvidet Udgave af »Haandbog i Bibliotekskundskab« 500 Kr. Første Bidrag af en Bevilling paa 2000 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  25. Professor VERNER DAHLERUP til lønnet Medhjælp ved Udgivelsen af en Ordbog over det danske Sprog og til supplerende Honorar for ham selv 6000 Kr. Tredie Bidrag af en Bevilling paa 60000 Kr. ( $^{3/1}$  13).
  26. Cand. jur. JOHANNES DAM til Studier vedrørende hans Oversættelser af italiensk Renæssancedigtning 500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21/12}$  14).
  27. DANSK FOLKEMINDESAMLING til fortsat Undersøgelse af de Folkeminder, der knytter sig til Kilder, Sten m. m. 500 Kr. Første Bidrag af en Bevilling paa 1000 Kr. ( $^{18/12}$  13).
  28. Samme til Renskrivning af islandske Folkeminder 200 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21/12}$  14).
  29. DET DANSKE SPROG- OG LITTERATURELSKAB til Udgivelse af Johannes Ewalds samlede Skrifter og af Hans Mogensens Oversættelse af Philippe de Commines Me-

- moirer 4000 Kr. Tredie Bidrag af en Bevilling paa 24000 Kr. (<sup>20</sup>/<sub>12</sub> 11).
30. Samme til Udgivelse af 1) Thomas Kingos Skrifter, 2) Danske Folkebøger, 3) Herman Weigeres Oversættelse af »Reineke Fuchs«, 4) Falsters »Amoenitates« i Oversættelse, 5) Ældste danske Grammatikere 3500 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 56000 Kr. (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
  31. Kaptajn M. J. H. DAVIDSEN til Afslutning af hans Undersøgelser af den ægyptiske Fellahbefolknings Liv og Tænkesæt 8000 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  32. Assistent ved Universitetets zoologiske Museum, Mag. scient. HJ. DITLEVSEN til fortsatte Undersøgelser over Annelider og fritlevende Nematoder 600 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  33. Prof. A. B. DRACHMANN, Prof. J. L. HEIBERG og Overbibliotekar H. O. LANGE til filologisk Hjælp ved fortsat Udgivelse af Søren Kierkegaards Papirer (ved Underarkivar P. A. Heiberg og Dr. phil. V. Kuhr) 800 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  34. Dr. phil. I. L. E. DREYER til Udgivelse af Tycho Brahes Originalobservationer af Planeter og Fiksstjerner 900 Kr. 65 Øre. Fjerde Bidrag af en Bevilling paa 14000 Kr. (<sup>20</sup>/<sub>1</sub> 08).
  35. Dr. phil. N. K. FOLMER DYRLUND til fortsatte Arbejder over dansk Folkemaal og Folkeskik 500 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  36. Bibliotekar, Cand. mag. H. EHRENCRON-MÜLLER til Udarbejdelse af et fuldstændigt dansk-norsk Forfatterleksikon 800 Kr. (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
  37. Dr. phil. KNUD FABRICIUS til fortsatte Studier over Enevældens Historie i Danmark 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  38. Pastor emer., Dr. phil. H. F. FEILBERG til fortsat Indkøb af folkloristisk Litteratur 200 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  39. Mag. scient. C. FERDINANDSEN til fortsatte Studier over



- Ugræsfloraen i Danmark 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
40. Adjunkt CHR. FLEDELIUS (†) til Udarbejdelse af en med Indledning og Oplysninger forsynet Oversættelse af Wolfram von Eschenbachs Parsifal 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
  41. Bibliotekar, Dr. phil. E. FOG til Studier over dansk-norsk og fransk Litteratur i det 18. Aarhundrede 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
  42. Professor, Dr. phil. AAGE FRIIS til Forberedelse af 4. Bind af »Bernstorffske Papirer« 1000 Kr. Tredie Bidrag af en Bevilling paa 3000 Kr. ( $^{3}/_{1}$  og  $^{2}/_{7}$  13).
  43. Samme og Dr. phil. P. MUNCH til Udgivelse af A. F. Kriegers Dagbøger 4000 Kr. Fjerde Bidrag af en Bevilling paa 18000 Kr. ( $^{20}/_{12}$  11).
  44. De samme til fortsat Afskrivning af et Udvalg af A. F. Kriegers efterladte Papirer og Breve 500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
  45. Dr. phil. OLAF GALLØE til likenologiske Undersøgelser 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
  46. Samme til Supplering af Laboratoriemateriel 250 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
  47. Underbibliotekar, Dr. phil. AXEL GARBOE til forberedende Arbejder paa en Udgave af Nicolaus Stenos Breve og ikke-naturvidenskabelige Skrifter 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
  48. Professor, Dr. phil. M. CL. GERTZ til Udgivelse af Sven Aggesøns Værker og til videregaaende Studier over vore latinske Middelalderskrifter 1000 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
  49. Kunsthistoriker ERNST GOLDSCHMIDT til fortsat Udgivelse af hans Værk om Frankrigs Malerkunst 1200 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
  50. Professor, Dr. phil. VILH. GRØNBECH til fortsatte viden-

- skabelige Studier 1200 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21/12}$  14).
51. Professor, Dr. med. F. C. C. HANSEN til Udgivelse af hans Værk om grønlandske Kranier 9106 Kr. 84 Øre. Sidste Bidrag af samlede Bevillinger paa 15900 Kr. ( $^{3/1}$  06,  $^{5/1}$  10,  $^{18/12}$  13 og  $^{21/12}$  14).
  52. Samme til Dækning af Overskridelse ved Udgivelsen af hans Værk om Pillegravene i Roskilde Domkirke (Tillæg til Bevillinger  $^{20/12}$  11 og  $^{18/12}$  13) 500 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  53. Dr. phil. H. J. HANSEN til fortsat zoologisk Virksomhed 1500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21/12}$  14).
  54. Docent ved Polyteknisk Læreanstalt, Mag. scient. JUL. HARTMANN til Udgivelse og Illustrering af en Beretning om hans Undersøgelser over de Omformningssystemer, hvortil Kvægsølvstraalens Bevægelse i Magnetfeltet kan benyttes, 400 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  55. Samme til Analyse af Teknikens og Fysikens Midler og paa Grundlag deraf Udarbejdelse af praktiske Vejledninger for den kritiske Benyttelse af disse Midler 500 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  56. Dr. phil. GUDMUND HATT til Studier af de arktiske Folkeslags Dragtformer samt af deres Jagt-Metoder og Jagt-Redskaber i Museer i U. S. A. 1200 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  57. Museumsinspektør P. HAUBERG til Opmaaling og Tegninger af Hammershus Ruiner 450 Kr. Tredie Bidrag af en Bevilling paa 3600 Kr. ( $^{3/1}$  13).
  58. Professor, Dr. phil. & litt. & scient. & med. J. L. HEIBERG til videnskabelige Studier 1200 Kr. ( $^{4/11}$  13).
  59. Assistent ved Statsbiblioteket i Aarhus CHR. HEILSKOV til Studier vedrørende dansk Personalhistorie og Historie paa Færøerne, i Sønderjylland og i Skaane 300 Kr. ( $^{21/12}$  14).
  60. Professor, Dr. med. VALD. HENRIQUES til fortsatte

- Undersøgelser over Stofskiftet ved Indførelse af Næringsstoffer direkte i Venesystemet 3000 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
61. Cand. pharm. AUG. HESSELBO til Fuldførelse af hans Bearbejdelse af Islands Mosflora 600 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  62. Samme til et Tegneapparat 60 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  63. Professor, Dr. phil. J. HJELMSLEV til fortsatte Undersøgelser over Geometriens Grundlag 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  64. Professor emer., Dr. phil. EDV. HOLM (†) som aarlig Lønning efter Statuternes § IX c 3000 Kr. (<sup>20</sup>/<sub>5</sub> 09).
  65. Rektor, Dr. phil. KARL HUDE til Haandskriftstudier til en kritisk Udgave af Aretaios 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
  66. Professor, Dr. med. E. INGERSLEV til Udgivelse af »Den kgl. Fødsels- og Plejestiftelse, Tiden 1800—49 (Et Bidrag til Fødselshjælpens Historie i Danmark i dette Tidsrum)« 2000 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  67. INTERNATIONALT KATALOG ved en Komité 3100 Kr. (<sup>20</sup>/<sub>12</sub> 11).
  68. Dr. phil. J. P. JACOBSEN til Studier over det folkelige og religiøse Samfundsliv i det efterromerske Europa 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  69. Fru Dr. phil. LIS JACOBSEN til Undersøgelse af Sproget i Christian III.s Bibel 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  70. Museumsinspektør, Cand. mag. ADOLF S. JENSEN til fortsatte zoologiske Undersøgelser 800 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  71. Apoteker C. JENSEN til Trykning af »Danmarks Mosser«, 1. Del, 1700 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  72. Underinspektør ved Nationalmuseets 2. Afdeling, Mag. art. C. A. JENSEN og Museumsdirektør, Dr. phil. M. MACKEPFRANG til at udarbejde en Samling danske kunsthistoriske Regesta for Tiden før 1660 500 Kr. Femte Bidrag af en Bevilling paa 4000 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 10).

73. Dr. phil. C. A. E. JESSEN til fortsatte leksikalske Studier 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
74. Dr. phil. A. C. JOHANSEN til fortsatte biologiske og zoogeografiske Studier 800 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
75. Provst, Realskolebestyrer JONAS JONASSON til Rejser paa Island for at indsamle Folkeminder og Folkeskikke 300 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
76. Professor, Dr. phil. FINNUR JÓNSSON til en ny Udgave af Sveinbjörn Egilssons »Lexicon poeticum antiquae linguae septentrionalis« 3000 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 12000 Kr. ( $^3/_1$  13).
77. Professor, Dr. phil. C. JUEL til fortsatte matematiske Studier 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
78. Professor, Dr. phil. H. JUNGENSEN til Udgivelse af 3. Bind 2. Halvbind af Værket »E Museo Lundii« 7760 Kr. 75 Øre ( $^{17}/_6$  14).
79. Dr. phil. ELLEN JØRGENSEN til fortsatte historiske Studier 1400 Kr. Første Bidrag af en Bevilling paa 3000 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
80. Bibliotekar, Dr. phil. KR. KÅLUND til Udarbejdelse og Udgivelse af et Værk om Arni Magnussons Virksomhed 1100 Kr. Femte og sidste Bidrag af en Bevilling paa 5500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  10).
81. Pastor emer. O. KALKAR til Trykning af og Korrekturlæsning paa Tillægget til »Ordbog til det ældre danske Sprog« 1331 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 2500 Kr. ( $^{18}/_{12}$  13).
82. Cand. mag. JOHANNES KNUDSEN til Udgivelse af Jens Sørensens Kort 1700 Kr. Første Bidrag af en Bevilling paa 2500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
83. Samme til hydrografiske og nautiske Studier 400 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
84. Professor MARTIN KNUDSEN til fortsatte Undersøgelser

- over Luftarternes Egenskaber 4000 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 8000 Kr. ( $^{18}/_{12}$  13).
85. Kaptajn J. P. KOCH til Illustration af en Afhandling »Glaciologiske Iagttagelser i Nordgrønland 1912—13« 200 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
86. Fhv. Direktør, Mag. scient R. KOEFOED til fortsat Bearbejdelse af det af ham hjembragte hydrografiske Materiale fra det Døde Hav 1200 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
87. Docent, Dr. phil. L. KOLDERUP ROSENVINGE og Professor, Dr. phil. EUG. WARMING til Trykning af en Afhandling af Professor Th. Thoroddsen (The Botany of Iceland, Part 1, No. 2) 1543 Kr. 35 Øre. Tredie Bidrag af samlede Bevillinger paa 2080 Kr. ( $^3/_1$  og  $^{18}/_{12}$  13 og  $^{21}/_{12}$  14).
88. De samme til Dr. phil. Helgi Jónssons Rejse til den nordvestlige Del af Island for at studere Landvegetationen 1500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
89. KOMMISSIONEN TIL LEDELSE AF GEOLOGISKE OG GEOGRAFISKE UNDERSØGELSER I GRØNLAND til forberedende Arbejder paa et omfattende Værk om Grønland, som paatænkes udgivet i 1921, 4000 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 8000 Kr. ( $^{28}/_2$  14).
90. Samme til fortsat Udgivelse af »Biology of Arctic Plants« 1000 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
91. Mag. art. KORT KRISTIAN KORTSEN til psykologiske Undersøgelser og Studier vedrørende Fænomener paa Grænsen af det sunde og det syge Sjæleliv 400 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
92. Mag. scient. P. L. KRAMP til Udarbejdelse af et Værk om de danske Medusers Biologi 1000 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
93. Højskolelærer, Dr. phil. MARIUS KRISTENSEN til fortsatte Studier over nordiske Sprog og deres Folkemaal 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).

94. Docent, Dr. phil. AUGUST KROGH til videnskabelig Virksomhed 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
95. Samme til Instrumenter til fysiologiske og fysiske Undersøgelser 900 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
96. Samme til Dækning af Udgifter til Assistance ved Undersøgelser over Temperaturen's Virkning paa biologiske Processer i 1912—13 300 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
97. Professor, Dr. phil. FR. KRÜGER (†) til Fuldførelse af et Værk om de farvede Stjerner 2000 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 6000 Kr. ( $^{18}/_{12}$  13).
98. Forfatter KAY LARSEN til Udgivelse af »Danmarks Kapervæsen 1807—14« 600 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
99. Overbibliotekar, Dr. phil. SOFUS LARSEN til Trykning af en Udgave af Ebbe Skammelsens Vise med Kommentar (Tillæg til Bevilling  $^{3}/_{1}$  13) 400 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
100. Mag. scient. H. E. LAU til et lysstærkt Objektiv til fotometriske Iagttagelser 400 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
101. Arkivar L. LAURSEN til Udgivelse af 3. Bind af »Danmark-Norges Traktater 1523—1750« 300 Kr. Fjerde Bidrag af en Bevilling paa 6330 Kr. ( $^{21}/_{12}$  10).
102. Samme som Honorar for Indledningerne til samme Værks 3. Bind 600 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
103. Professor, Dr. phil. ALFR. LEHMANN til Fuldførelse af en Række dyrepsykologiske Forsøg 500 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
104. Slotsforvalter, Museumsinspektør H. C. BERING LIISBERG til Fuldførelse af hans Værk om Rosenborg Slots Historie 1000 Kr. ( $^{18}/_{12}$  13).
105. Dr. phil. JOHS. LINDBÆK til fortsatte Studier over de danske Klosters Historie 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
106. Underarkivar, Mag. art. AXEL LINVALD til Afskrivning af Akter vedrørende Landboforholdenes og Bondestandens Historie i Sønderjylland 250 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).

107. Reservelæge ved Rigshospitalets Afdeling for Hud- og Kønssygdomme SVEND LOMHOLT til Undersøgelser over Kvægsølvets Cirkulation i den levende Organisme 500 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
108. Cand. mag. VILH. LORENZEN til fortsat Studium af dansk Klosterarkitektur 1800 Kr. Første Bidrag af en femaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
109. Museumsinspektør, Mag. scient. WILLIAM LUNDBECK til fortsat Studium af danske Diptera 800 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
110. Underbibliotekar, Mag. scient. C. E. LUPLAU JANSSEN til Udførelse af astronomiske Arbejder paa Urania-Observatoriet 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
111. Journalist, Cand. phil. NICOLAUS LÜTZHÖFT til Udgivelse af et Værk om middelalderlige Skulpturer i Tyskland, særlig den saakaldte »sachsiske« Skulptur fra det 13. Aarhundrede 600 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
112. Docent, Dr. med. VILHELM MAAR til medicinalhistoriske Studier 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
113. Havebrugskandidat ANDREAS MADSEN til en Materialsamling til E. Rostrups Biografi 200 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
114. Museumsdirektør KARL MADSEN til Udgivelse af et Aarsskrift for Statens Museum for Kunst 2000 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 6000 Kr. (<sup>20</sup>/<sub>11</sub> 13).
115. Statsgeolog, Dr. phil. VICTOR MADSEN til Dækning af hans og flere Geologers Udgifter ved Undersøgelser i Sønderjylland i Sommeren 1914 666 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
116. Assistent ved den polytekniske Lærestalts fysiske Laboratorium, Mag. scient. A. W. MARKE til Udførelse af magnetiske Undersøgelser 400 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
117. Fru Dr. phil. KIRSTINE MEYER, f. BJERRUM, til Forarbejder til en Fremstilling af H. C. Ørsteds Liv og til Udgivelse af hans naturvidenskabelige Skrifter 1800 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 3600 Kr. (<sup>17</sup>/<sub>6</sub> 14).

118. Dr. phil. JOHS. MOLLERUP til videnskabeligt Arbejde 400 Kr. Andet og sidste Bidrag af en Bevilling paa 1600 Kr. ( $^{18}/_{12}$  13).
119. Kunstmaler, Greve HARALD MOLTKE til Udførelse af Illustrationer til et Værk om Polar-Eskimoerne og til forberedende Museumsstudier 800 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
120. Overlærer ved Viborg Katedralskole H. CHR. C. MORTENSEN til Studier over de danske Trækfugles Rejseveje 500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
121. Dr. phil. TH. MORTENSEN til en videnskabelig Rejse til Østasien og Australien 4966 Kr. 96 Øre. Andet Bidrag af en Bevilling paa 10000 Kr. ( $^{20}/_5$  13).
122. Samme til fortsat zoologisk Arbejde 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
123. Cand. mag. TH. A. MÜLLER til Afslutning af et religionshistorisk Arbejde om fremmed Indflydelse paa Palæstinas Kultur indtil c. 500 f. Kr. 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
124. Skuespiller ROBERT NEIENDAM til fortsatte teaterhistoriske Arbejder 400 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
125. Professor, Dr. phil. AXEL NIELSEN til en dansk Mønt-historie 1540—1671 600 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 1800 Kr. ( $^{21}/_{12}$  10).
126. Dr. phil. DITLEF NIELSEN til fortsat Udarbejdelse af Værket »Die semitischen Götter« 800 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
127. Assistent ved Meteorologisk Institut, Dr. phil. J. N. NIELSEN til fortsatte sammenlignende Undersøgelser over Temperaturen daglige og aarlige Variation og Varmebølgens Nedtrængen i Havet og Ferskvandssøer 1500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
128. Professor, Dr. phil. NIELS NIELSEN til Udarbejdelse af en Haandbog: »Theorie und Anwendung der Bernouillischen Zahlen in elementarer Darstellung« 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).



129. Overtelegrafist, Astronom VICTOR NIELSEN til et nyt Mikrometer til Urania-Observatoriets Maaleapparat og til Rettelse af det gamle 1050 Kr. ( $^{21/12}$  14).
130. Samme til fornyet Ophængning af Urania-Observatoriets fotografiske Refraktor 200 Kr. ( $^{21/12}$  14).
131. Forfatter EILER NYSTRØM til fortsatte kulturhistoriske Studier 800 Kr. ( $^{21/12}$  14).
132. Cand. mag. E. M. NØRREGAARD til Illustrationer til en Afhandling »Mellemmiocæne Blokke fra Esbjerg« 300 Kr. ( $^{21/12}$  14).
133. Professor, Dr. phil. AXEL OLRIK til Udgivelse af Danmarks gamle Folkeviser 953 Kr. 56 Øre. Tolvte Bidrag af en Bevilling paa 19500 Kr. ( $^{24/10}$  94).
134. Forstander for Fiskerhøjskolen i Snoghøj, Cand. mag. ANDREAS OTTERSTRØM til Undersøgelser af Faunaen i Lille Bælt 400 Kr. ( $^{21/12}$  14).
135. Musikhistoriker, Frøken HORTENSE PANUM til et Værk om Middelalderens Musikinstrumenter 475 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 1500 Kr. ( $^{4/1}$  05).
136. Samme til Udgivelse af 1. Halvbind af »Middelalderens Strenginstrumenter og deres Forløbere i Oldtiden« 500 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18/12}$  13).
137. Kontorchef, Cand. polit. HENRIK PEDERSEN til Trykning og Udgivelse af et Værk om Landboforholdene i Danmark fra 1660 til 1730 450 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 4585 Kr. ( $^{3/1}$  06).
138. Bibliotekar, Cand. mag. CARL S. PETERSEN til Udgivelse af Ludvig Holbergs samlede Skrifter 4627 Kr. Fjerde Bidrag af en Bevilling paa 92540 Kr. ( $^{21/2}$  10).
139. Dr. phil. HENNING E. PETERSEN til yderligere Montering af Laboratorie-Skuret ved Maglemose i Gribskov, samt til fortsatte Vandstandsmaalinger paa Mosen 100 Kr. ( $^{21/12}$  14).
140. Professor, Dr. phil. JULIUS CHR. PETERSEN til fortsatte

- Arbejder over Elektrolyse af de organiske Syrers Salte 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
141. Lærer SEVERIN PETERSEN til fortsatte Studier over danske Agaricaceer 150 Kr. Andet Bidrag af en Bevilling paa 450 Kr. (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
  142. Museumsinspektør, Dr. phil. FREDERIK POULSEN til fortsatte Studier over antik Portrætkunst 1500 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14)
  143. Forfatter KNUD RASMUSSEN til en engelsk Oversættelse af de af ham indsamlede eskimoiske Sagn og Eventyr 1200 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  144. Professor C. RAUNKJÆR til Bearbejdelse af de fra Rejse i Middelhavslandene 1909—10 hjembragte botaniske Samlinger 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
  145. Docent J. P. J. RAVN til Afbildning af Forsteninger fra det bornholmske Grønsand 300 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  146. RHODOSEKSPEDITIONEN. Til Bearbejdelse af dens Materiale 6922 Kr. 16 Øre.
  147. Professor, Dr. phil. K. RØRDAM til fortsatte Studier over Jordbundens alkaliske (sure) Reaktion 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  148. Professor, Dr. phil. K.R. SANDFELD JENSEN til fortsatte sprogvidenskabelige Studier 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  149. Direktør for Carlsberg Laboratorium, Dr. phil. JOHS. SCHMIDT til Dækning af Overskridelse ved Trykning af 1.—2. Hefte af »Report of the Danish Oceanographical Expeditions to the Mediterranean and adjacent seas 1908—10« 1053 Kr. 15 Øre (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
  150. Samme til Trykning af 3. Hefte af »Report of the Danish Oceanographical Expeditions to the Mediterranean and adjacent seas 1908—10« 3503 Kr. 07 Øre (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
  151. SELSKABET FOR UDGIVELSE AF KILDER TIL DANSK HISTORIE til Udgivelse af »Missiver fra Kongerne Chri-

- stiern I's og Hans's Tid« og Luxdorps Dagbøger 2000 Kr. Femte Bidrag af en Bevilling paa 13500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  10).
152. Cand. mag. K. STEPHENSEN til Bearbejdelse af Krebsdyrmaterialet fra Dr. Johs. Schmidts Togter 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{18}/_{12}$  13).
153. Professor, Dr. phil. E. STRÖMGREN til fortsatte astronomiske Undersøgelser 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
154. Dr. phil. WILLIAM SØRENSEN til fortsat zoologisk Virksomhed 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $^{21}/_{12}$  14).
155. Cand. mag. W. THALBITZER til Fremme af hans Arbejde over Østgrønlændernes (Ammassalikernes) Sprog og Kultur (Tillæg til Bevillinger  $^{21}/_{12}$  10 og  $^{3}/_{1}$  13) 4420 Kr. Andet Bidrag af Bevillinger paa 6020 Kr. 02 Øre ( $^{8}/_{1}$  og  $^{21}/_{12}$  14).
156. Fhv. Arkivar A. THISET til Udgivelse af Dr. Henry Petersens Samling af danske Kongesegl 1000 Kr. Sjette Bidrag af en Bevilling paa 7000 Kr. ( $^{5}/_{1}$  10).
157. Justitsraad FR. THOMASSEN til Udarbejdelse og Udgivelse af en historisk Skildring af Skolemuseernes Udvikling og nuværende Stilling i de forskellige Lande 2200 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
158. Professor, Dr. phil. ANTON THOMSEN (†) til psykologiske Studier med en almindelig Fremstilling af Psykologien som Maal 2000 Kr. ( $^{21}/_{12}$  14).
159. Professor emer., Dr. phil. VILH. THOMSEN til at honorere Oversættelsesarbejde 120 Kr. Tredje Bidrag af en Bevilling paa 500 Kr. ( $^{21}/_{12}$  10).
160. Samme som aarlig Lønning efter Statuternes § IX c 6000 Kr. ( $^{30}/_{6}$  13).
161. Samme, Professor, Dr. phil. & theol. F. BUHL og Professor, Dr. phil. DINES ANDERSEN til Konservering og Katalogisering af gammel-iranske Haandskrifter i Uni-

- versitetsbiblioteket 600 Kr. Fjerde Bidrag af en Bevilling paa 10000 Kr. (<sup>20</sup>/<sub>12</sub> 11).
162. Professor, Dr. phil. TH. THORODDSEN til fortsat videnskabelig Virksomhed 2000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 13).
163. Samme til fortsat Trykning af et afsluttende islandsk Værk om Resultaterne af hans Rejser paa Island 500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
164. Mag. art. P. K. THORSEN til fortsat Udarbejdelse af en Ordbog over det danske Sprog i Middelalderen (indtil Aar 1600) 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
165. Underbibliotekar, Dr. phil. POUL TUXEN til indologiske Studier 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
166. UDVALGET FOR FOLKEMAAL til fortsat Virksomhed (Tillæg til Bevilling <sup>5</sup>/<sub>1</sub> 10) 1000 Kr. Tredie Bidrag af en Bevilling paa 2000 Kr. (<sup>20</sup>/<sub>12</sub> 11).
167. Dr. phil. MARTIN VAHL til fortsatte plantegeografiske Arbejder 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
168. Viceadmiral C. F. WANDEL til Udgivelse af et Værk om den dansk-norske Marines Virksomhed i de dansk-norske Farvande 1807—14 2200 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
169. Docent, Mag. art. VILH. WANSCHER til fortsat Studium af Kunstens Historie 800 Kr. (<sup>13</sup>/<sub>2</sub> 15).
170. Professor, Dr. phil. VALD. VEDEL til fortsatte Studier over europæisk Aandsliv i det 16.—17. Aarhundrede 800 Kr. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).
171. Dr. phil. C. WESENBERG-LUND til Ferskvandsundersøgelser vedrørende Arvelighedsspørgsmaalet 1300 Kr. Tredie Bidrag af en Bevilling paa 12500 Kr. (<sup>7</sup>/<sub>2</sub> 13).
172. Samme til fortsatte zoologiske Arbejder 1500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 14).

173. Cand. theol. P. WESTERGAARD til Udarbejdelse og Udgivelse af et beskrivende Katalog over trykte Portræter af Danske 500 Kr. Første Bidrag af en Bevilling paa 12000 Kr. ( $21/12$  14).
174. Assistent ved Carlsberg Laboratorium, Mag. scient. ØJVIND WINGE til Undersøgelse af Chromosomernes Natur og Chromosomtallenes Værdi i phylogenetiske Spørgsmaal 800 Kr. ( $21/12$  14).
175. Assistent ved »Thesaurus linguae Latinae«, Cand. mag. KURT WULFF til fortsat videnskabeligt Arbejde 900 Kr. ( $21/12$  14).
176. Professor emer., Dr. phil. & math. H. G. ZEUTHEN som aarlig Lønning efter Statuternes § IX c 4000 Kr. ( $4/10$  09).
177. Cand. polyt. ERNST ØSTRUP til Afslutning af et Arbejde over Ferskvands- og Saltvandsdiatoméer fra Island 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling ( $21/12$  14).

Desuden er der af Fondets Midler (udenfor Afdeling B) tilstaaet en dansk Videnskabsmand en Sygehjælp af 1000 Kr.

### III.

Overensstemmende med, hvad der er fastsat ved Første Tillæg til Statuter for Carlsbergfondet § XIX, lader Direktionen fremdeles medfølge den Beretning, den har modtaget fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, og som er Genpart af den Beretning, det paahviler denne Bestyrelse aarlig at afgive til Hs. Maj. Kongen om Museets Fremgang.

Allerunderdanigst Indberetning  
fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum  
paa Frederiksborg Slot.

I Aaret fra 1. Oktober 1914 til 30. September 1915 har det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg forøget sine Samlinger paa følgende Maade:

## A. Ved Køb:

1. Kong Frederik den Tredie. Kopi fra 1649 efter Karel van Mander.
2. Dronning Sophie Amalie. Samtidig Kopi efter Karel van Mander.
3. Kong Frederik den Sjette som ung. Samtidig Gibsbuste.
4. Dronning Caroline Amalie, f. Prinsesse af Augustenborg. Statuette i Terracotta. Udkast til Monumentet i Kongens Have, udført af V. Bissen.
5. Kong Frederik den Syvende. Rytterstatuette i Gibs. Udkast til Monumentet foran Christiansborg, udført af V. Bissen 1868.
6. Prins Valdemar af Danmark, gaaende fra Borde ved »Valkyrien«s Hjemkomst fra Østasien Aar 1900. Skizze af Professor Otto Bache.
7. Hr. Herluf Trolle, Rigens Raad og Admiral. Kopi, malet efter Bestyrelsens Bestilling af Kai Lange efter et Maleri paa Herlufsholm.
8. Johan Braëm, Direktør for det ostindiske Kompagni, som erhvervede Spitsbergen for Danmarks Krone. Samtidigt Maleri.
9. Stralsunds Erobring fra Svenskerne af danske, brandenborgske og sachsiske Tropper den 23. December 1715. Samtidigt Maleri af G. Ph. Rugendas.
10. Jacob Benzon, Overpræsident, Vicestatholder i Norge. Maleri paa Kobber af B. Krafft 1752.
11. Nikolaj Pedersen Jonge, Præst. Samtidigt Maleri.
12. Christian Frederik von Numsen, Gesandt, Overhofmarskal, Direktør for Øresundstolden. Malet 1784 af Jens Juel.
13. Willum Frederik Treschow, Geheimekonferensraad, Politiker, Højesteretsadvokat. Gibsbuste af H. V. Bissen.
14. Jens Adolf Jerichau, Professor, Billedhugger. Malet af Dankvart Dreyer.

15. Ludvig Abelin Schou, Kunstmaler. Blyantstegning af Vilhelm Rosenstand.
16. Wolfgang Haffner, General, Politiker, Krigsminister. Gibsbuste af V. Bissen 1883.
17. Christian Emil Greve Krag-Juel-Vind-Frijs til Grevs-kabet Frijsenborg, Konseilspræsident. Voksstatuette. Udkast af V. Bissen til Monumentet ved Frijsenborg.
18. Jacob Christian Jacobsen, Dr. phil., Brygger, Museets Stifter. Gibsstatuette. Udkast af V. Bissen.
19. John Christmas, Kontreadmiral, Guvernør i Vestindien. Malet af C. A. Jensen.
20. Hother Hage, Politiker, Byfoged i Stege. Gibsmedaillon, udført af V. Bissen.
21. Carl Ludvig Müller, Professor, Museumsdirektør. Gibsbuste, Originalmodel af V. Bissen.
22. Otto Frederik Theobald Evens, Billedhugger. Kul-tegning af Carl Bloch.
23. Kristian A. L. Mantzius, Skuespiller. Gibsbuste af H. V. Bissen.
24. Oberst Helgesen under Forsvaret af Frederiksstad 1850. Akvarel af Hansen-Balling.
25. Johannes Magnus Valdemar Nellemann, Professor, Justitsminister. Skizze af Otto Bache.
26. Jacob Helms, Arkæolog, Præst. Maleri af Johannes Kragh.
27. Jørgen Vilhelm Bergsøe, Digter, Zoolog. Gibsbuste af V. Bissen.
28. Philip Schou, Konferensraad, Direktør for den kongelige Porcellainsfabrik. Gibsbuste, Originalmodel fra 1896 af V. Bissen.
29. Hans J. Holm, Professor, Arkitekt. Gibsbuste, udført af V. Bissen 1896.
30. Otto C. B. Haslund, Professor, Kunstmaler. Malet af Frederik Lange.

31. Peder Pedersen Skau, til Bukshave, sønderjydsk Politiker. Broncebuste, udført af Carl Martin-Hansen 1905.
32. Kjeld Thor Tage Otto Baron Reedtz-Thott til Baroniet Gaunø, Gehejmekonferensraad, forhenværende Konseilspræsident og Udenrigsminister. Skizze, udført af Professor Otto Bache.
33. Valdemar Poulsen, Ingeniør, og Peder Oluf Pedersen, Professor. Malet efter Bestyrelsens Bestilling af Knud Larsen.
34. L. Otto Møller, Forfatter, Sognepræst i Gylling. Gibsbuste. Originalmodel af Johannes Kragh.

#### B. Som Gave:

Fra Kunstmaler Chr. Tilemann-Petersen:

35. Dronning Margrethe Sprænghests Kenotafium i Doberan. Malet af Giveren.

Fra Frk. Charlotte Lund:

36. Justitssekretær H. H. Kønnemann. Malet af Jens Juel 1802.

Fra Nationalmuseets anden Afdeling:

37. Just Matthias Thiele, Museumsdirektør, Forfatter. Gibsbuste.
38. Christian Frederik von Herbst, Museumsdirektør. Gibsbuste, udført af V. Bissen 1898.

Fra Professor V. Bissens Arvinger:

39. Herman Ernst Freund, Billedhugger. Dødsmaske i Gibs.

Fra Dansk Skovforening:

40. Christian Frederik Greve Danneskiold-Samsøe til Grevskabet Samsøe, Ordenskansler, Formand for Dansk Skovforening. Malet af Professor Otto Bache.

Fra Kunstmaler Knud Larsen:

41. Reinhold Frederik Severin Mejborg, Professor, kulturhistorisk Forfatter. Skizze, malet af Giveren.
42. Frederik C. O. Greve Raben-Levetzau til Grevskabet



Christiansholm, forhenværende Udenrigsminister. Skizze, malet af Giveren 1915.

Af Billedhugger A. Schierbech:

43. Laurids Vilhelm Pacht, Kunstmaler, Legatstifter. Relief, udført af Giveren.

Af Kammerherreinde Oxholm til Rosenfeldt:

44. Marmorkirkens Ruin. Akvarel, malet 1842 af H. G. F. Holm.

Af Fru Mølgaard:

45. Voksdukke, beklædt og udstyret som en Soldat fra 1864. Samtidigt Arbejde.

Af Skibsreder, Direktør Mads Chr. Holms Enke:

46. Sølvskib, forestillende Damperen »Nordvest«, som blev bygget paa Helsingør Skibsværft. Jubilæumsgave til Direktøren.

Af Kommandør F. C. Irminger ved Testamente:

47. Æressabel, skænket Viceadmiral C. L. C. Irminger af vestindiske Plantere.

Endvidere er Samlingerne i Aarets Løb forøget med et Stykke Gobelin med Jagtscener fra 17. Aarhundredes Midte, en Sølvtemaskine og Sølvbakke, udført 1814 til Hofinspektør Mogens Nielsen, et Par Rococcostole fra det gamle Christiansborg Slot og flere andre Genstande. Desuden er indkøbt en Akvarel af F. C. Lund efter et Tapet paa det brændte Frederiksborg, en Del Blyantstegninger fra Holsten og Slesvig 1863, udført af Vilhelm Rosenstand, og et Miniaturbillede af en Mand, signeret Carl v. Plötz 1844. — Da der saavel fra Statens Museum for Kunst som fra det nationalhistoriske Museums Side i Tidens Løb havde fundet Deponeringer Sted af Malerier, som rettelig henhørte under det andet Museum, er dette Forhold nu ordnet saaledes, at de deponerede Genstande er blevne de respektive Museers Ejendom.

En Del Kobberstik til Supplering af Museets Samling er indkøbt; ligeledes er Bogsamlingen blevet betydeligt forøget, og den Samling af Fotografier efter danske Portræter, som Museet grundlagde for et Aar siden, er nu forøget til c. 1800 Stykker. Samlingen har vist sig af betydelig Værdi for det videnskabelige Arbejde i Museet.

Arbejdet med Opmaalingerne og Planerne til Brug ved Udgivelsen af I. Del af Bogen om Frederiksborg Slot er fortsat.

41.411 Personer har i Aarets Løb besøgt Museet, og desuden har 5.512 Militærpersoner haft gratis Adgang. Paa Grund af de udenlandske Turisters Udeblivelse kan der konstateres en Nedgang i Besøget af ca. 18.000 Personer.

København i November 1915.

F. BROCKENHUUS-SCHACK. M. MACKEPRANG. KR. ERSLEV.

#### IV.

#### Oversigt over Indtægt, Udgift og Status for Afdelingerne A, B og C.

##### Indtægt.

##### Afdeling A (Laboratoriet).

Statutmæssigt Tilskud fra Fondet . . . . .	35.000	Kr.	»	Ø.
Andel i Fondets Overskud 1913—1914 . . . . .	40.000	-	»	-
Rente af den med Fondet fælles Kassebeholdning for 1913—14 . . . . .	3.323	-	29	-
Rente af Afdelingens Krav paa Fondets Obligationssmasse i 1914—15 . . . . .	33.674	-	84	-
Afgift for Telefonstativ . . . . .	30	-	»	-
Salg af »Meddølelser« i 1914—15 . . . . .	164	-	29	-
Samlet Indtægt . . . . .	112.192	Kr.	42	Ø.
Hertil Kassebeholdning 1. Oktober 1914 . . . . .	43.200	-	50	<sup>1</sup>
I alt . . . . .	155.392	Kr.	92	Ø.

<sup>1</sup> Heri medregnet 7000 Kr., som er Kassebeholdningen hos Laboratoriets Kasserer.

## Afdeling B.

Statutmæssigt Tilskud fra Fondet . . . . .	40.000	Kr.	»	Ø.
Andel i Fondets Overskud 1913—1914 . . . . .	120.000	-	»	
Rente af den med Fondet fælles Kassebeholdning i 1913—14 . . . . .	5.114	-	35	-
Rente af Afdelingens Krav paa Fondets Obligationssmasse i 1914—15 . . . . .	32.278	-	50	-
Carlsbergfondets Reservefonds Renter i 1913—14, der ifølge Direktionens Beslutning er tillagte Afdeling B, forsaavidt de ikke er forbrugte til Æresboligen paa Gl. Carlsberg	32.152	-	38	-
Samlet Indtægt . . .	229.545	Kr.	23	Ø.
Hertil Kassebeholdning 1. Oktober 1914 . . . . .	38.372	-	73	-
I alt . . .	267.917	Kr.	96	Ø.

## Afdeling C (Frederiksborgmuseet).

Statutmæssigt Tilskud fra Fondet . . . . .	35.000	Kr.	»	Ø.
Andel i Fondets Overskud for 1913—14 . . . . .	40.000	-	»	-
Rente af den med Fondet fælles Kassebeholdning i 1913—14 . . . . .	2.052	-	40	-
Rente af Afdelingens Krav paa Fondets Obligationssmasse i 1914—15 . . . . .	12.892	-	50	-
Rente af egen Kassebeholdning . . . . .	257	-	14	-
Indtægter af Billetsalg og Forevisning . . . . .	11.988	-	45	-
Diverse Indtægter . . . . .	2.699	-	84	-
Samlet Indtægt . . .	104.890	Kr.	33	Ø.
Hertil Kassebeholdning 1. Oktober 1914 . . . . .	30.927	-	93	-
I alt . . .	135.818	Kr.	26	Ø.

## Udgift.

## Afdeling A.

Laboratoriets Driftsudgifter (se S. 2) . . . . .	83.287	Kr.	90	Ø.
Forøgelse af Afdelingens Krav paa Fondets Obligationssmasse . . . . .	30.000	-	»	-
Samlet Udgift . . .	113.287	Kr.	90	Ø.
hvorefter Kassebeholdningen 30. September 1915 udgør . . . . .	42.105	-	02	-
155.392	Kr.	92	Ø.	

## Afdeling B.

Understøttelser til videnskabelige Arbejder ..	229.759	Kr. 49	Ø.
Tilskud til Videnskabernes Selskab.....	10.000	-	» -
Samlet Udgift ...	239.759	Kr. 49	Ø.
hvorefter Kassebeholdningen 30. September			
1915 udgør .....	28.158	-	47 -
	267.917	Kr. 96	Ø.

## Afdeling C.

Administration.....	15.904	Kr. 78	Ø.
Museets Drift.....	18.473	-	05 -
Samlingens Forøgelse og Vedligeholdelse ....	35.223	-	93 -
Gobelinsvævningen .....	29.615	-	83 -
Litterær Virksomhed .....	12.581	-	70 -
Forskellige Udgifter .....	4.478	-	46 -
Samlet Udgift ...	116.277	Kr. 75	Ø.
hvorefter Kassebeholdningen 30. September			
1915 udgør .....	19.540	-	51 -
	135.818	Kr. 26	Ø.

## Status.

## Afdeling A ejede

$\frac{1}{10}$  1914: 795.928 Kr. 29 Ø.  $\frac{1}{10}$  1915: 824.832 Kr. 81 Ø.

## Afdeling B ejede

$\frac{1}{10}$  1914: 755.672 Kr. 73 Ø.  $\frac{1}{10}$  1915: 745.458 Kr. 47 Ø.<sup>1</sup>

## Afdeling C ejede

$\frac{1}{10}$  1914: 317.427 Kr. 93 Ø.  $\frac{1}{10}$  1915: 306.040 Kr. 51 Ø.

<sup>1</sup> Af de givne Bevillinger henstod som endnu ikke udbetalt 368.635 Kr. 4 Ø.

## V.

For Ny Carlsbergfondets Midler er der i 1914—15 indkøbt følgende Kunstværker, der alle er skænkede til Ny Carlsberg Glyptotek:

## Den moderne Afdeling.

## Statuetter:

Inv. Nr. 1766. Evens, Otto: Hvilende Amor. Terrakotta.  
— — 1767. Evens, Otto: Legende Drenge. Terrakotta.

## Malerier:

- Inv. Nr. 1756. Købke, Christen: Parti fra Kærlighedsstien paa Nørrebro. Olie paa Lærred.
- — 1757. Marstrand, Wilhelm: Det betroede Pund, Skitse, Olie. Papir paa Lærred.
- — 1759. Rousseau, Théodore: Landskab fra Barbizon (Le Bois et les Pommiers de la Belle-Marie), Grisaille, Olie paa Lærred.
- — 1763. Sisley, Alfred: Plovfurerne (Les sillons). Olie paa Lærred.

## Tegninger:

- Inv. Nr. 1765. Abildgaard, Nikolaj: Den mosaiske Trosbenedelse. Tusch med Pen.
- — 1764. Rousseau, Théodore: Skovlandskab. Blyant.

Ifølge Regnskabsoversigten for Ny Carlsbergfondet for 1914—15 andrager dets Indtægt, Udgift og Status følgende Beløb:

## Indtægt.

Kassebeholdning den 1. Okt. 1914 . . . . .	41.437	Kr. 08	Ø.
Indtægt fra Bryggeriet Ny Carlsberg i Henhold til Fundatsens § 2 F . . . . .	100.000	-	» -
Rente af Grundfondets Tilgodehavende i Henhold til Fundatsens § 2 F . . . . .	60.457	-	58 -
Tilskud fra Brygger, Dr. phil. Carl Jacobsen . . . . .	6.704	-	13 -
Forstrækning fra Carlsbergfondet . . . . .	59.902	-	32 -
Refusion af Udlæg . . . . .	7.442	-	13 -
Renter af Grundfondet . . . . .	22.475	-	» -
Rentegodtgørelse fra Carlsbergfondet . . . . .	5.600	-	02 -
Rente af Folio i Privatbanken . . . . .	1.314	-	08 -
Modtaget fra Dr. Carl Jacobsens Dødsbo . . . . .	66.666	-	66 -
Udtrukne Obligationer . . . . .	7.000	-	» -
Forskellige Indtægter . . . . .	150	-	18 -
Samlet Indtægt . . . . .	379.149	Kr. 18	Ø.
Samlet Udgift . . . . .	332.220	-	32 -
Kassebeholdning . . . . .	46.928	Kr. 86	Ø.

## Udgift.

Til Ny Carlsberg Glyptoteks Vinterhave....	4.000	Kr.	»	Ø.
Til kunstneriske og andre fundatsmæssige Formaal .....	129.986	-	11	-
Til D'Hrr. Helge og Vagn Jacobsen .....	80.000	-	»	-
Afdrag paa Gæld til Dr. Carl Jacobsens Børn	30.000	-	»	-
Rente af Laan fra Carlsbergfondet .....	22.240	-	59	-
Afdrag paa Gæld til Grundfondet .....	50.000	-	»	-
Afdrag paa Gæld til Carlsbergfondet .....	5.600	-	02	-
Indkøbt Kreditforeningsobligationer til Grund- fondet .....	6.826	-	93	-
Leje af Lokale i Ny Carlsberg Glyptotek...	1.500	-	»	-
Administration .....	2.066	-	67	-
Samlet Udgift ...	332.220	Kr.	32	Ø.

Der paahviler Ny Carlsbergfondet følgende Gæld:

1. Den Brygger, Dr. phil. Carl Jacobsen til- kommende Andel i hans og hans Børns Fordring paa Fondet, oprindelig 905.331 Kr. 44 Øre, nedbragt til 185.331 Kr. 44 Øre, hvilken Andel af Fordringshaveren er over- draget til Ny Carlsbergfondets Grundfond	115.832	Kr.	15	Ø.
2. Til Brygger, Dr. phil. Carl Jacobsens Børn som disses Andel i ovennævnte Fordring, stor 185.331 Kr. 44 Øre.....	69.499	-	29	-
3. Til Hr. Helge Jacobsen og Hr. Vagn Jacobsen .....	839.318	-	»	-
4. Gæld til Carlsbergfondet .....	216.737	-	30	-

Ny Carlsbergfondets Grundfonds Aktiver,  
opgjort pr. 1. Oktober 1915.

I. I Henhold til Brygger Carl Jacobsens Gavebrev af 18. Juni 1907 Post 1: Andel i det ved Ny Carlsbergfondets Fundats § 2 F stipulerede Overdragel- sestilgodehavende .....	1.454.995	Kr.	80	Ø.
II. Afdrag for Regnskabsaaret 1913—14 paa det under I nævnte Overdragelsestil- godehavende .....	56.443	-	61	-
At overføre ...	1.511.439	Kr.	41	Ø.

Overført . . . 1.511.439 Kr. 41 Ø.

III. I Henhold til det under I nævnte Gavebrev Post 2:

Restkrav paa Ny Carlsbergfondet af dettes oprindelige Gæld til Grundfondet, stor 565.832 Kr. 15 Ø., hvilket

Restkrav andrager . . . . . 115.832 - 15 -

IV. Afdrag pr. 1. Januar 1915 paa den under

III nævnte Gæld . . . . . 50.000 - » -

V. Andel i Brygger Carl Jacobsens Bo i

Følge Testamente af 7. November 1902 263.872 - 09 -

Summa . . . 1.941.143 Kr. 65 Ø.

Desuden ejede Ny Carlsbergfondet pr. 1. Oktober 1915 udenfor Grundfondet Kreditforeningsobligationer til en paalydende Værdi af 220.000 Kroner.

Direktionen for Ny Carlsbergfondet d. 24. Februar 1916.

HELGE JACOBSEN.

A. P. WEIS.

L. ZEUTHEN.

## VI.

Til Slutning skal Direktionen endnu give en Oversigt over Fondets Formuestilling, saaledes som den ifølge det af Kvæsturen aflagte Regnskab har udviklet sig fra 1. Oktober 1914 til 30. September 1915.

Balance den 1. Oktober 1914.

Aktiver:

Carlsberg Bryggerierne:

Gamle Carlsberg . . . . . Kr. 5.665.708, 09

Ny Carlsberg . . . . . - 4.337.647, 09

Carlsberg Aftapningsanstalt  
og andre Nyanlæg . . . . - 4.003.145, 81

Ejendommen Matr. Nr. 1440  
Udenbys Vester Kvarter - 185.107, 72

Bryggeriet Alliance . . . . - 235.000, »

Beholdninger . . . . . - 2.377.560, 82

Kassebeholdning . . . . . - 909.938, 45

Udestaaende Fordr. m. m. - 1.391.546, 97

19.105.654, 95

	Kr	Ø.
	Overført . . . 19.105.654, 95	
Obligationer :		
a. Børseffekter . . . . .	Kr. 9.001.000, »	
b. Prioritetsobligationer. -	1.164.803, 23	
		10.165.803, 23
Ejendomskonto . . . . .		1.665.818, 10
Tilgodehavende fra Ny Carlsbergs Overdragelse ..		443.621, 35
Andet Tilgodehavende . . . . .		1.117.613, 64
Kassebeholdning . . . . .		1.430.859, 64
		<u>33.929.370, 91</u>

## Passiver:

Carlsberg Bryggerierne:		
Pensionskasserne . . . . .	Kr. 999.126, 34	
Gældsbrevs-konto . . . . .	- 69.243, 64	
Prioritets-konto . . . . .	- 212.353, 86	
Ny Carlsbergs Reservefond for Kautionsforpligtelser. -	50.000, »	
Ny Carlsbergs Reservefond for Driftskapital . . . . .	- 175.854, 26	
Gamle Carlsbergs Reserve- fond for Driftskapital ..	- 356.036, 91	
Anden Gæld . . . . .	- 812.570, 85	
Gamle Carlsbergs Prioriteter -	278.644, 67	
Ny Carlsbergs Legater . . .	- 205.000, »	
		3.158.830, 53
Fondets staaende Konto i Ny Carlsberg . . . .		5.269.631, 14
Reserve- og Fornylsesfondet . . . . .		4.446.427, 74
Afdelingerne:		
a. Laboratoriebygningen . . .	Kr. 531.096, 54	
b. Formue (Krav paa Fondet) -	1.869.028, 95	
c. Tilgodehavende for Aaret -	352.642, 42	
		2.752.767, 91
Ny Carlsberg-Sidens Tilgodehavende for Aaret . . . .		609.273, 63
Reservefondet . . . . .		1.000.000, »
Garantifondet . . . . .		2.101.012, 61
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> 0/0 Laan af 1901 . . . . .		1.700.000, »
Bryggeriernes Krav for Restindestaaende i Pensions- kasserne fra Tiden før 1901 . . . . .		290.011, 35
Fondets og Laboratoriets Pensionskasser . . . . .		29.550, 95
Det Jacobsenske Familielegat . . . . .		150.000, »
Kursdifference-Konto . . . . .		632.000, »
Kapitalkonto . . . . .		11.789.865, 05
		<u>33.929.370, 91</u>



## Balance den 30. September 1915.

## Aktiver:

## Carlsberg Bryggerierne:

Gamle Carlsberg . . . . .	Kr. 5.665.708, 09	
Ny Carlsberg . . . . .	- 4.337.647, 09	
Carlsberg Aftapningsanstalt og andre Nyanlæg . . . . .	- 4.199.723, 58	
Ejendommen Matr. Nr. 1440 Udenbys Vester Kvarter . . . . .	- 185.107, 72	
Søndermarkshuset . . . . .	- 41.515, 18	
Bryggeriet Alliance . . . . .	- 235.000, »	
Beholdninger . . . . .	- 3.066.308, 94	
Kassebeholdning . . . . .	- 1.091.993, 97	
Udestaaende Fordringer m. m. . . . .	- 1.475.512, 23	
		20.298.516, 80

## Obligationer:

a. Børseffekter . . . . .	Kr. 8.919.400, »	
b. Prioritetsobligationer . . . . .	- 1.164.355, 93	
		10.083.755, 93
Ejendomskonto . . . . .		1.665.818, 10
Tilgodehavende fra Ny Carlsbergs Overdragelse . . . . .		371.810, 71
Andet Tilgodehavende . . . . .		1.958.659, 32
Kassebeholdning . . . . .		409.943, 87
		<u>34.788.504, 73</u>

## Passiver:

## Carlsberg Bryggerierne:

Pensionskasserne . . . . .	Kr. 1.034.645, 24	
Gældsbrevskonto . . . . .	- 65.375, 08	
Prioritetskonto . . . . .	- 234.773, 46	
Ny Carlsbergs Reservefond for Kautionsforpligtelser . . . . .	- 50.000, »	
Tilbageholdt til Driftskapital af Ny Carlsberg . . . . .	- 397.337, 99	
Tilbageholdt til Driftskapital af Gamle Carlsberg . . . . .	- 845.961, 44	
Anden Gæld . . . . .	- 1.043.376, 73	
Gamle Carlsbergs Prioriteter . . . . .	- 273.504, 47	
Ny Carlsbergs Legater . . . . .	- 205.000, »	
		4.149.974, 41
At overføre . . . . .		4.149.974, 41

	Kr.	Ø.
Overført . . .	4.149.974,	41
Fondets staaende Konto i Ny Carlsberg . . .	5.269.631,	14
Reserve- og Fornyelsesfondet . . . . .	4.615.137,	03
Afdelingerne:		
a. Laboratoriebygningen . . .	Kr. 531.096,	54
b. Formue (Krav paa Fondet) -	1.876.331,	79
c. Tilgodehavende for Aaret -	345.278,	50
	2.752.706,	83
Ny Carlsberg-Sidens Tilgodehavende for Aaret . . .	50.000,	»
Reservefondet . . . . .	1.000.000,	»
Garantifondet . . . . .	2.421.020,	34
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> 0/0 Laan af 1901 . . . . .	1.600.000,	»
Bryggeriernes Krav for Restindestaaende i Pensions-		
kasserne for Tiden før 1901 . . . . .	281.619,	10
Fondets og Laboratoriets Pensionskasser . . . . .	32.075,	94
Det Jacobsenske Familielegat . . . . .	156.375,	»
Kursdifference Konto . . . . .	872.000,	»
Kapitalkonto . . . . .	11.587.964,	94
	<u>34.788.504,</u>	<u>73</u>

Carlsbergfondets Grundfond udgjorde den 30. September 1915 6.078.970 Kr. 25 Øre.

## VII.

Efter det ordinære Direktionsvalg fandt Formandsvalget Sted, hvorved Prof. KR. ERSLEV genvalgtes.

Til Tilforordnet ved Anskaffelsen af Kunstværker valgte det nationalhistoriske Museums Bestyrelse Kunstmaler N. V. DORPH, hvilket Valg d. 20. Oktober 1914 stadfæstedes af Hans Maj. Kongen. — Museets anden Tilforordnede, Prof. EDVARD HOLM, døde d. 18. Maj 1915. Prof. Holm blev ved Fondets Stiftelse indvalgt i Direktionen og siden stadig genvalgt, sidste Gang i 1908; han indtog Stillingen som Direktionens Formand fra 1899 og indtil han i 1909 traadte tilbage som saadan paa den Dag, da han fyldte 76 Aar; i September s. A. udtraadte han af Direktionen. Han havde

Sæde i Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum lige fra dets Oprettelse og indtil han ophørte at være Medlem af Carlsbergfondets Direktion; derefter blev han af Museumsbestyrelsen valgt til Tilforordnet.

Direktionen for Carlsbergfondet 22. Februar 1916.

C. CHRISTIANSEN.    A. B. DRACHMANN.    K. R. ERSLEV.

HECTOR JUNGENSEN.    EUG. WARMING.

Til denne Beretning føjede Direktionens ældste Medlem EUG. WARMING følgende Mindeord om EDV. HOLM som Formand for Carlsbergfondets Direktion:

EDV. HOLM var Medlem af Carlsbergfondets Direktion fra dets Stiftelse (1876) og lige til han, efter at have fyldt de 76 Aar, trak sig tilbage i 1909. Som Medlem af Direktionen havde han for det første den for alle dens Medlemmer fælles Opgave at gennemgaa og bedømme de mange Ansøgninger om videnskabelige Understøttelser, som indgaar til den. I Begyndelsen af Fondets Tilværelse var Tallet ikke større, end at alle, der i og for sig ansaas for værdige, kunde understøttes, men snart blev Tilstrømningen af Ansøgere saa stærk, at der maatte træffes et Valg selv blandt de værdige, eller der maatte slaas af paa de ønskede Summer. Næppe kunde Direktionen have faaet noget Medlem, der var mere egnet end Holm til at foretage saadanne Valg, ved hvilke der skulde tages Hensyn baade til Sagen og til Personen, og sikkert aldrig har han sat Personen over Sagen; han viste sig altid som den retliniede Karakter, med den mest udprægede Retfærdighedssans og klare Opfattelse af baade Sagens Betydning og Ansøgerens Kvalifikationer; den Upartiskhed og Stræben efter at gøre Ret og Skel, som i Følge Historikernes Domme præger hans videnskabelige Skrifter, den viste han ogsaa her. Han saa stort

paa Tingene, og altid laa det ham paa Sinde, hvad der tjente til Fædrelandets Ære.

Efter at have fungeret som Formand under Barfoeds Sygdom blev han efter dennes Død 1889 valgt til Formand i Direktionen, og Gang paa Gang genvalgtes han hertil indtil sin Udtrædelse. Det var en ingenlunde let Plads, han her overtog, og Vanskelighederne øgedes betydeligt med Aarene; Ansvar og Arbejdet voksede efterhaanden, som Tiden gik, særlig for Formanden. Det er dennes naturlige Opgave at tale med de mange, der personlig afleverer deres Ansøgning til ham eller søger Raad hos ham, og Holm har utvivlsomt i Følge hele sin Karakter været den behageligste og velvilligste Mand at forhandle med. Det er fremdeles Formandens Opgave at lede Direktionsmøderne og forelægge de forskellige og ret forskelligartede Sager, som kan forekomme til Behandling. Der kunde være noget nervøst over ham ved disse Møder, og det hændte ret ofte, at hans Seddel med Dagsordenens Forhandlingssager forsvandt mellem de øvrige Papirer, men hans fortrinlige Hukommelse bødede paa Mangelen.

Som Formand var det først og fremmest Holm, der maatte udføre det for en Videnskabsmand ret fjerntliggende og uvante Arbejde at sætte sig ind i en mægtig industriel Virksomheds hele Regnskabsvæsen. Sammen med et af de andre efter Tur tiltrædende Direktionsmedlemmer reviderede han ikke blot Fondets, men i en Aarrække ogsaa Bryggeriets Regnskaber; oprindeligt indsendtes nemlig Bryggeriernes Kassebog med Bilag maanedlig til Direktionen, og om end det største Arbejde paahvilede Kvæsturen, blev der dog en god Del tilbage for Direktionen, særlig Formanden. Ligeledes maatte Formanden og et andet af Direktionens Medlemmer af og til foretage Kasseeftersyn paa Gl. Carlsberg, ved hvilken Lejlighed Guldet og Sedlerne taltes, medens Sølv og Kobberet vejedes. Ikke heller kan man sige, at det just ligger

for Medlemmer af Videnskabernes Selskab sammen med Bryggeriets Direktør at drøfte f. Eks. Ølpriser eller Laan til Ølhandlere og Restauratører og lignende praktiske Sager. Det var imidlertid, hvad ogsaa Bryggeriets Bogholder har bekræftet overfor mig, med en forbavsende praktisk Sans og Hurtighed, at Holm gennemskuede et Regnskab og kom til en klar Opfattelse af Sagerne. Først i 1903, efter at et nøjere Samarbejde med De forenede Bryggerier var begyndt, ordnedes Arbejdet paa en anden Maade, og bl. a. traadte en særlig Revisor til. Det var ligeledes Holms Opgave at aflægge Fondets Regnskab overfor de andre Direktionsmedlemmer og opstille et Budget for det kommende Aar.

Det faldt i Holms Lod at være Medlem af Direktionen og Formand for denne i det første Tiaar af det nye Aarhundrede, da tre store Begivenheder i Fondets Historie fremkaldte forøget, tidrøvende Arbejde og Bekymringer af forskellig Art. Den første var Sammenslutningen af de to Bryggerier Gammel og Ny Carlsberg, idet Carl Jacobsen og Hustru ved Gavebrev af 20. Jan. 1902 overdrog Ny Carlsberg til Fondet og oprettede Ny-Carlsbergfondet som en ny Afdeling under dette. Mange Vanskeligheder og megen Konkurrence, som hidtil havde fremkaldt Bitterhed mellem de to Bryggerier, blev herved fjernet; men det faldt ikke let for Jacobsen blot at være Styrer af det Bryggeri, som han tidligere havde regeret som Ejer.

Den næste store Begivenhed var den Overenskomst om et nøjere Samarbejde mellem Carlsbergbryggerierne og De forenede Bryggerier, som sluttedes i Maj 1903 og var en Afløser af tidligere Fællesaftaler (fra 1895) om Ordning af Afsætningen og Konkurrencen. Tanken om dette nærmere Samarbejde var udgaaet fra den ualmindelig dygtige og for Carlsbergfondets Vel levende interesserede Direktør for Gl. Carlsberg, S. A. van der Aa Kühle. Naar Vanskelighederne

ved denne store og omfattende Sag løstes saa godt, som de gjorde, tilkommer Æren herfor navnlig Kühle og Holm.

Til disse to store, for Fondet saa betydningsfulde Begivenheder kom sluttelig en tredje af en mere indre Natur, idet Direktør Kühle døde 12. April 1906. Det var et overordentligt stort Tab for Direktionen at miste denne sin udmærkede, trofaste Støtte, og den stod nu over for den meget vanskelige Opgave at faa den tekniske og merkantile Ledelse af de to Bryggerier, der nu var i Samarbejde med De forenede Bryggerier, ordnet paa tilfredsstillende og betryggende Maade. I 1901 var der oprettet en Bryggeribestyrelse, i hvilken baade Gammel og Ny Carlsberg var repræsenterede, men nu gled Styrelsen over paa een Haand, Carl Jacobsens. De hermed forbundne vanskelige Forhandlinger bragte søvnløse Nætter ikke mindst for Holm, og han var ved Sagens Afslutning saa medtagen, at han maatte rejse fra Byen i nogen Tid for at søge Rekreation.

I alle disse indviklede administrative Anliggender viste Holms Begavelse sig paa slaaende Maade, og det skyldes i fremragende Grad hans Evne til at opfatte en Sag skarpt og klart og hans rolige og fredsommelige Maade at lede Forhandlingerne paa, at saa mange forskellige, vanskelige og store Sager bragtes til fredelig og god Afslutning. Jeg behøver næppe at tilføje, at man i Direktionen ikke kunde have nogen, der var mere behagelig og elskværdig at arbejde sammen med, samtidig med at han var den karakterfaste Mand, der efter omhyggelig Overvejelse af Sagerne havde dannet sig en klar Opfattelse af dem.

Der er en Side af Holms Virksomhed, som jeg ikke har personligt Kendskab til, nemlig hvad han udførte som Medlem af Frederiksborg-Museets Bestyrelse lige fra dets Stiftelse. Der er ingen Tvivl om, at han omfattede sin Gerning med den største Kærlighed og Interesse; den tilfredsstillende jo paa een Gang hans historiske Interesse og hans patriotiske

Følelser. Han sad i Bestyrelsen som Medlem af Fondets Direktion, og hans Hverv bortfaldt derfor, da han i 1909 udtraadte af Direktionen, men Museumsbestyrelsen valgte ham saa til Tilforordnet, hvad der sikkert var ham meget kært, og paa denne Maade var der et Baand mellem ham og Fondet, der varede lige til hans Død.

Endnu bør det nævnes, at Holm ogsaa viste sig som en Initiativets Mand. Det var ham, der (1893) fattede Tanken om Opførelse af en Bygning, der kunde rumme baade Lokaler for Fondets Administration og tillige for Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, for hvilket han nærede en levende Interesse, og det var endvidere Holm, der (1896) fattede Tanken om at overdrage Krøyer at udføre det store Billede af Selskabets Medlemmer, der har sin Plads i den historisk-filosofiske Klasses Værelse.

Med Taknemlighed maa Videnskabernes Selskab mindes EDVARD HOLM som den Mand, der gennem en lang Aar-række med udmærket Dygtighed og Kærlighed arbejdede for de Opgaver, som J. C. Jacobsen havde sat Carlsberg-fondet: at virke »til Gavn for Videnskaben« og »til Ære for Danmark«.

---

I Stedet for afdøde Raadsformand J. P. GRAM valgtes J. L. W. V. JENSEN til Medlem af *Kassekommissionen* for Resten af Grams Funktionstid, d. v. s. til April 1917.

Der var kommet Breve fra de nyvalgte Medlemmer NILSSON, OLSEN, BJERRUM, FIBIGER, HANSEN-OSTENFELD, KROGH og NØRLUND med Tak for Optagelsen.

---

## 10. Mødet den 26<sup>de</sup> Maj.

(Tilstede var 26 Medlemmer, nemlig: S. P. L. SØRENSEN, *fungerende Vicepræsident*, Christiansen, Warming, Steenstrup, Heiberg, Høffding, Prytz, Salomonsen, Johannsen, Rosenvinge, Hude, A. Christensen, Henriques, C. O. Jensen, J. L. W. V. Jensen, Andersen, Knudsen, Thoroddsen, Kinch, Brønsted, Hjelmlev, Nielsen, Poulsen, Bjerrum, Fibiger, *Sekretæren*).

C. CHRISTIANSEN gav en Meddelelse om isomere Forbindelsers Balloelektricitet. Den vil blive trykt i Oversigten.

Derefter gav M. KNUDSEN en Meddelelse om Cosinusloven i den kinetiske Theori. Den vil ligeledes blive trykt i Oversigten.

Endelig gav K. F. KINCH en Meddelelse om en græsk Indskrift fra Lindos (Rhodos). Den vil blive offentliggjort i Skrifterne.

Fra *Kassekommissionen* var kommen Meddelelse om, at den havde valgt M. KNUDSEN til *Formand* for det kommende Aar.

Efter Forslag af *Kassekommissionen* vedtoges følgende Tillægsbevilling til indeværende Aars Budget:

Ad Konto 1 a:

Dyrtidstillæg til Budet (for 1916 og 5 Maaned  
der af 1915) ..... 255 Kr.

Ad Konto 2 a β:

Til Trykning i Skrifterne af M. CHRISTIANSEN:

*Coli-Bakterier hos Spædkalve* ..... 600 -  
ialt... 855 Kr.

Med sidstnævnte Bevilling var Optagelsen i Skrifterne af den nævnte, i Februar d. A. prisbelønnede Afhandling af Dyrslæge, Assistent ved Serumlaboratoriet M. CHRISTIANSEN vedtaget.

Fra Selskabets *vulkanologiske Udvalg* var indkommen følgende Skrivelse:



Foranlediget ved Skrivelse af d. 12. Februar 1916 fra Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab med Bilag (Skrivelse fra Hr. Oberstløjtnant E. G. HARBOE af 5. Februar s. A.) tillader det vulkanologiske Udvalg sig at foreslaa, at Selskabet nedsætter en seismologisk Kommission bestaaende af MARTIN KNUDSEN, P. K. PRYTZ, S. P. L. SØRENSEN og TH. THORODDSEN med den Opgave at virke for Danmarks Deltagelse i det seismologiske Arbejde. Kommissionen be- myndiges til at foretage de til Sagens Fremme nødvendige Skridt, derunder at supplere sig paa passende Maade med Sagkyndige udenfor Selskabet. Kommissionen afgiver Indberetninger til Videnskabernes Selskab.

København, den 12. Maj 1916.

MARTIN KNUDSEN.      K. PRYTZ.      S. P. L. SØRENSEN.  
TH. THORODDSEN.

Selskabet vedtog det heri fremsatte Forslag.

General V. H. O. MADSEN havde som Direktør for »Den Danske Gradmaaling« tilsendt Selskabet »*Le Service Géodésique du Danemark 1816—1916*« (Gradmaalingens Publikationer, Ny Række, Hefte 16). Efter Selskabets Beslutning tilsendtes der Generalen og gennem ham Gradmaalingen følgende Lykønskning og Tak:

Hr. General!

Det af Dem som Direktør for Den Danske Gradmaaling tilsendte Værk: »*Le service géodésique du Danemark 1816—1916*« blev forelagt Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab i dets Møde d. 26. Maj, og det blev os paalagt til Selskabets Tak at føje dets varme Lykønskning til den Institution, i hvis Ledelse De er en værdig Efterfølger af Schumacher, Andræ og Zachariae.

Enhver dansk vil glæde sig ved den høje Plads, som vort Fædreland, takket være Den Danske Gradmaalingens gennem

100 Aar fortsatte Arbejde, indtager indenfor de civiliserede Nationers fælles Stræben efter at vinde det nøjagtigst mulige Kendskab til vor Jords Skikkelse og til de Forhold, som knytter sig dertil. Og Videnskabernes Selskab føler sig særlig kaldet til at udtale denne Tak for og Paaskønnelse af det store og smukke videnskabelige Arbejde, som er udført. Som det udtales i Begyndelsen af Festskriftet, danner dette Arbejde i visse Maader en Fortsættelse af den Kortlægning af vort Land, som Videnskabernes Selskab foretog i det 18de og Begyndelsen af det 19de Aarhundrede. Festskriftet minder om, at Kortlægningens Leder, Bugge, endog til den foretagne Triangulation, der havde gjort udmærket Fyldest ved Kortlægningen, ogsaa havde knyttet det sangvinske Haab, at den tillige kunde bruges til en Gradmaaling. Dertil som til Udarbejdelse af de langt mere detaillerede Kort, som snart blev ønskelige, behøvedes imidlertid materielle og personelle Kræfter, som Selskabet var langt fra at raade over, og Selskabet var glad ved at se Staten tage begge Dele i sin Haand. Topografien gik nogle Aar efter over til Generalstabens topografiske Afdeling, og Gradmaalingen underlagdes 1816 den da stiftede Institution, som ligeledes i Officersstanden har fundet udmærkede, videnskabelige Kræfter, tildels saadanne som allerede var uddannede i den nævnte topografiske Afdeling.

Selskabet havde snart den Glæde at se det udmærkede Spor, hvori Arbejdet paa Gradmaalingen straks kom. Den første Leder SCHUMACHER's Forbindelse med de største tyske Astronomer og Matematikere bragte baade den ønskelige Tilknytning til de Arbejder af samme Art, som foretoges i Hannover og Preussen, og ved med nøjagtig Omhu at følge de samme Methoder som Mænd som GAUSS og BESSEL bragte man de danske Arbejder op paa Højde med de nordtyske. Selskabet maa paa sin Side paaskønne den Forbindelse hvori SCHUMACHER bragte ogsaa det med de nævnte Mænd,

særlig med GAUSS. Under den anden Formand ANDRÆ's Ledelse blev det egentlige Gradmaalingsarbejde bragt til en Afslutning og offentliggjort i et Værk, hvori man ogsaa lærer Andræ's geniale Opfindelser at kende og de Ændringer, som han knyttede til de hidtil brugte Metoder, og som ogsaa har faaet Indflydelse paa Videnskaben udenfor de nærmest foreliggende geodætiske Formaal. Og under hans to Efterfølgeres kyndige Ledelse er de gode Overleveringer fulgte og de solide videnskabelige Principer fastholdte og tilpassede til de nye Opgaver, som paahvilede dem og deres Stab af dygtige Medarbejdere. Dette har mange af Selskabets nuværende Medlemmer følt, naar ZACHARIAE gav Meddelelser om den haarfine Nøjagtighed, hvormed Præcisionsniveaulementet blev gennemført, og den Iver og Grundighed, hvormed under den nuværende Direktørs initiativrige Ledelse de i Zachariae's Tid begyndte Arbejder fuldendes og nye optages, har lagt sig for Dagen i talrige tilsendte Skrifter.

Om alt dette er det Selskabet en Glæde at mindes ved den saa overskueligt og klart fremsatte og med saa stor Pietet mod Forgængerne affattede Beretning om Den Danske Gradmaalings første Hundredaar. Derigennem vindes Tillid til, at det store Arbejde ogsaa i den kommende Tid vil skride frem paa en Maade, som tjener til Videnskabens Fremme og til Ære for dem, der udfører dette Arbejde, og derved for det Land, som de tilhører, som er Genstanden for deres Undersøgelse, og i hvis Tjeneste de arbejder.

I Forvisning herom bringer Selskabet gennem Dem, Hr. General, Den Danske Gradmaalings sin varme Lykønsning.

København, den 27. Maj 1916.

Paa Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Vegne.

VILH. THOMSEN,  
Præsident.

---

H. G. ZEUTHEN,  
Sekretær

Selskabets udenlandske Medlem G. MITTAG-LEFFLER havde tilsendt nedenstaaende Uddrag af hans og Hustru SIGNE MITTAG-LEFFLER f. AF LINDFORS' Testamente:

Härmed förklara vi, med ändring af det mellan oss den 6 Januari 1883 upprättade inbördes testamente, att vår yttersta vilja är, att efter bådas vår död all vår efterlämnade egendom tillfaller en stiftelse, hvilken skall bära namnet Makarna Mittag-Lefflers matematiska stiftelse.

Stiftelsens uppgift skall vara att inom de fyra nordiska länderna Sverige, Danmark, Finland och Norge, och alldeles särskildt Sverige, för framtiden uppehålla och ytterligare utveckla den ställning, hvilken den *rena* matematiken i dessa länder numera intager, samt att härvid äfven bereda aktning och rättvist uppskattande utom Nordens gränser för dessa länders insats inom tankelifvets högsta område.

Uttryckligen förordnas, att vid lösande af denna uppgift inga hänsyn utöfver eller på sidan om de ofvan angifna få gälla. Här af följer, att ingen hänsyn får tagas til personliga vänskapsförhållanden eller önskan att i något ömmande läge bereda ekonomisk hjälp åt den ena eller andra. Ingen hänsyn får tagas till praktiska behof eller önskningar, till examensförhållanden, till politiska meningar eller till synpunkter, som från andra vetenskapsgrenar än den *rena* matematiken kunna göras gällande.

*Stiftelsen har att fylla sin uppgift:*

1:0. Genom noggrann vård, uppehållande och utveckling af mitt G. Mittag-Lefflers matematiska bibliotek med allt hvad därtill hör af manuskript, bref, porträtt, slägtsamlingar, slägtminnen och annat.

Biblioteket skall allt fortfarande förvaras i den stora stenvillan å vår egendom kvarteret N:r 16 Midgård, Djurs-holm, och får icke införlifvas i någon annan bibliotekssamling. Villan är uppförd och inredd som bibliotekslokal och inne-

håller därför flere arbetsrum, afsedda för att forskare i ostörd ro må kunna tillgodogöra sig bibliotekets samlingar. Den mindre betydande del af villan, som för närvarande är inredd till bostadslägenhet, skall efter vår död äfven den upplåtas för biblioteket.

Biblioteket hålles tillgängligt för alla matematiker, men för att förekomma missbruk först efter tillåtelse af styrelsens ordförande eller stiftelsens föreståndare. Böcker må icke från biblioteket utlånas utan endast inom bibliotekslokalerna begagnas.

2:0. Genom stipendier för studier inom eller utom landet åt unga män eller kvinnor från förutnämnda fyra länder, hvilka befinnas hafva verklig begåfning för forskning och upptäckter inom den *rena* matematiken.

Vidare må sådana arbeten af författare från dessa fyra länder, hvilka anses hafva mer än vanlig betydelse, kunna utmärkas genom en medalj i guld af samma storlek och guldhalt som den mindre Nobeljetonen samt, så länge tillgång härtill finnes, genom en såvidt möjligt fullständig serie af Acta Mathematica i gedigna band, å hvilka den udmärktes namn finnes angifvet.

3:0. Genom utdelande af pris för verkliga upptäckter inom den *rena* matematiken. Vid tilldelande af dessa pris får intet afseende fästas vid upptäckarens nationalitet. Han må tillhöra hvilket land som helst, och intet företräde får lämnas åt medborgare från de förut nämnda nordiska länderna. Priset må endast utdelas, när sådan upptäckt föreligger, som innehåller nya tankar af den bärvidd, att vetenskapen med utgång från desamma anses kunna vinna ny utveckling. Som önskvärdt må dock gälla, att prisutdelning må kunna äga rum åtminstone en gång under hvarje sexårsperiod. Priset skall bestå af en konstnärligt utförd större guldmedalj, å hvilken äfven pristagarens namn finnes angifvet, samt af en konstnärligt utförd adress, i hvilken skälet

för prisutdelningen vetenskapligt motiveras, dessutom af en såvidt möjligt fullständig samling af Acta Mathematica i vackra och solida band, å hvilka den utmärktes namn är angifvet. Pristagaren inbjudes att personligen infinna sig i Djursholm och här mottaga priset. Han erhåller då en för hvarje särskildt fall lämplig reseersättning. Priset öfverlämnas vid någon i bibliotekssalen vackert anordnad högtidlighet.

4:0. När stiftelsens årliga inkomster öferskrida nedan angifvet belopp, må utom föreståndare dessutom tillsättas andra aflönade tjänster med uppdrag att utföra en rent vetenskaplig författare- och lärareverksamhet inom den *rena* matematikens område.

*Häruöfver stadgas:*

A. Stiftelsens styrelse skall utgöras af de svenska medlemmarne af Kungliga Vetenskaps Akademiens första klass för ren matematik jämte under deras lifstid Professor Ivar Fredholm och Professor N. E. Nörlund. Medlem af styrelsen är dessutom stiftelsens här nedan nämnde föreståndare. Styrelsen må äfven för längre eller kortare tid med sig kunna adjungera verkligt betydande svensk matematiker, hvilken helt delar den uppfattning, som för oss varit ledande, men hvilken ännu icke tillhör Vetenskapsakademiens första klass. Äfven må sådan matematiker från de öfriga tre nordiska länderna kunna adjungeras.

B. Så snart ske kan, skall till stiftelsens vetenskaplige ledare och föreståndare förvärfvas en matematiker af hög rang, som för en sådan ställning anses hafva de bästa betingelser och hvars lifsuppgift helt och hållet bör falla inom egen vetenskaplig forskning samt i öfrigt utgöra arbete för fullföljande af stiftelsens uppgift. Han må i följd häraf vara rådgifvare och hjälpare åt alla vetenskapsidkare, som önska vid stiftelsen bedrifva studier. Han bör härvid, när

sådant med fördel kan ske, men då alltid endast i rent vetenskapligt syfte, föreläsa för något mindre antal verkligt begåfvade och intresserade.

Hans aflöningsförhållanden böra ordnas så, att han erhåller en ekonomiskt förmånligare ställning än någon lärare i matematik vid de fyra ländernas Högsolor. Han bör vara bosatt i Djursholm i så omedelbar närhet af bibliotekshuset, som ske kan. Så länge icke egen bostad åt honom kan beredas, erhåller han hyresersättning. Han utnämnes efter framställning af styrelsen af Hans Majestät Konungen, om Hans Majestät, som vi våga hoppas, härtill vil samtycka.

---

*E.* Minst hvart sjetten år firar stiftelsen sin högtidsdag. De fyra nordiska ländernas matematiker inbjudas genom personlig inbjudan att härvid infinna sig. Vi våga räkna därpå, att de alla i betraktande af stiftelsens betydelse för samtliga dessa länder, och när ej ööfvervinneliga hinder föreligga, komma att hörsamma denna inbjudan.

Det vore önskligt, att högtidsdagen valdes så, att den sammanfaller med en af dagarne för sammanträdet af de fyra nordiska ländernas matematikerkongress i Stockholm. Vid högtidsdagen lämnas redogörelse för stiftelsens verksamhet sedan sistförflutna högtidsdag. Högtidsdagen anordnas med iakttagande af vackra och högtidliga former, så att den matematiska vetenskapens höga uppgift samt härmed äfven det mål, som ställes för stiftelsens verksamhet, kommer i skarp belysning.

Till slut vill jag G. Mittag-Leffler hafva uttalat, att den förebild, hvars grunddrag föresväfvat mig för min hustrus och min stiftelse, är Institut Pasteur i Paris. Detta institut synes mig bättre än något nutida, vare sig universitet eller akademi, ha löst uppgiften att vara helt och uteslutande

en hård för vetenskaplig forskning. Universiteten ha öfverallt på sidan om sin vetenskapliga verksamhet en annan att utbilda lärare eller ämbetsmän, och denna förrycker då ofta och i hög grad den rent vetenskapliga. Akademierna åter, som på sin tid bäst af alla fyllde den rent vetenskapliga uppgiften, lida därunder, at deras medlemmar som regel hafva sin egentliga verksamhet utom Akademien, och äfven, när detta undantagsvis icke är fallet, däraf att den sporre till alltid lefvande vetenskaplig forskning saknas, som förbindelsen att handleda eller stödja andra forskare så väsentligt innebär. Vår stiftelse är icke fästad vid någon sådan arbetsplats, där experimentella undersökningar kunna bedrivas, men i stället, hvilket motsvarar den rena matematikens behof, vid et mycket rikhaltigt fackbibliotek.

För ordnande och upprättande af naturvetenskapliga institut efter den plan, som ligger till grund för vår stiftelse, finnes med god vilja i vårt land tillräcklig möjlighet. För den rena matematiken, dess betydelse och uppgift finnes utom hos fackmännen ringa förståelse, och har jag G. Mittag-Leffler därför alltid sträfvat efter att kunna åstadkomma en stiftelse sådan som den, hvilken vi genom detta testamente hoppas hafva upprättat.

Vårt testamente har kommit till stånd i lefvande öfvertygelse därom, att ett folk, där icke det matematiska tänkandet högt skattas, aldrig kan bli i stånd att fylla de högsta kulturuppgifter och härmed äfven komma att åtnjuta det mellanfolkliga anseende, hvilket äfven det i längden blir ett verksamt medel att uppehålla vår ställning utåt samt häfda vårt berättigande att lefva vårt eget lif.

---

Slutligen finnas föreskrifter därom, att stiftelsen träder i verksamhet omedelbart efter G. Mittag-Lefflers död med vissa förbehåll för Fru Signe Mittag-Leffler under hendes



liftstid, dessutom stadganden om förmögenhetens förvaltning, om mindre lifräntor och andra understöd.

Selskabet besluttede at bringe G. MITTAG-LEFFLER og HUSTRU en Tak for denne rundelige Gave til Videnskabens Fremme ogsaa i vort Land.

Selskabet vedtog at træde i *Bytteforbindelse* med:  
*New York Zoological Society;*  
*Facultad de Ciencias físicas, matemáticas y astronómicas,*  
*La Plata;*  
*Carnegie Museet i Pittsburgh;*  
*The Museum of Brooklyn Institute of Arts and Sciences;*  
*The University of Minnesota, Minneapolis;*  
*Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison.*

Fra Selskabets nyvalgte Medlem HÆGSTAD var kommen Brev med Tak for Optagelsen.

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes private Gaver fra de Hrr. CHRISTENSEN, KREBS, VARELA, VOIGT og DE WITT.

I et samme Aften afholdt Klassemøde besluttede den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, efter Forslag af et Udvalg bestaaende af HJELMSLEV, KNUDSEN, SALOMONSEN, S. P. L. SØRENSEN, WARMING og ZEUTHEN, at ombytte den den 19. Marts 1909 vedtagne Ordning, hvorved Klassen ved Nyvalg af Medlemmer deltes i Faggrupper, med følgende Ordning, der dog ifølge Vedtægternes § 4, 2. Stykke ikke gælder for de Valg, som finder Sted i Foraaret 1917.

1) Der dannes to Grupper indenfor Klassen. Af disse Grupper bestaar den ene af de Videnskabsmænd, der fortrinsvis dyrker Emner, hentede fra Dyre- og Planteriget,

altsaa i det væsentlige saadanne Medlemmer, som ved den hidtil gældende Ordning hørte til Faggrupperne Zoologi, Botanik og Fysiologi (med det samlede Minimumstal 13). Denne Gruppe benævnes den biologiske Gruppe. — Den anden Gruppe bestaar af Klassens øvrige Medlemmer, altsaa i det væsentlige af saadanne Medlemmer, som ved den hidtil gældende Ordning hørte til Faggrupperne Mathematik, Astronomi, Fysik og Kemi, Mineralogi og Geologi (med det samlede Minimumstal 13). Denne Gruppe benævnes den fysisk-mathematiske Gruppe.

2) Ved Anmeldelsen af Forslag til nye Medlemmer i Henhold til Vedtægternes § 7 afgør Klassen, til hvilken af de to Grupper hver enkelt Anmeldelse skal henføres.

3) Efter at de indkomne, skriftlige Forslag om nye Medlemmer har cirkuleret blandt Klassens Medlemmer i Henhold til Vedtægternes § 8, deles de mellem Grupperne og behandles snarest muligt i disse paa Møder, der sammenkaldes af Klasseformanden og ledes af Gruppens ældste, tilstedeværende Medlem.

4) Ved Klassens Forslag til Indvalg i Selskabet tilstræbes, at de to Grupper faar omtrent samme Medlemsantal.



## 11. Mødet den 20<sup>de</sup> Oktober.

(Tilstede var 41 Medlemmer, nemlig: THOMSEN, *Præsident*, Christensen, Warming, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Erslev, Prytz, Salomonsen, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Jespersen, Juel, Troels-Lund, Jungersen, Lehmann, Rubin, Raunkiær, A. Christensen, Henriques, Lange, S. P. L. Sørensen, J. L. W. V. Jensen, Andersen, Knudsen, Kinch, Sarauw, Bock, Brønsted, Nielsen, Poulsen, Bjerrum, Fibiger, Hansen-Ostenfeld, Krogh, Nørlund, *Sekretæren*, Topsøe).

P. E. MÜLLER udtalte nedenstaaende Mindeord over Selskabets Medlem WILLIAM SØRENSEN, som var afgaaet ved Døden d. 29. Juni; han var bleven optaget i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse d.  $\frac{3}{4}$  1891.

Med William Sørensen har dansk Naturvidenskab mistet en talentfuld Forsker, en udmærket og grundig Iagttager med omfattende naturvidenskabelig Viden og en skarp og aarvaagen Kritik.

Tidligt kastede han sin Interesse paa Arachniderne, der blev hans Studielivs Hovedomraade, og som allerede i Halvfjerdserne gav ham Anledning til flere smukke, mindre Afhandlinger.

Mere bekendt blev hans Navn, da han, hjemkommen fra et  $1\frac{1}{2}$ -aarigt Ophold i det Indre af Sydamerika, med Anledning af dér gjorte Iagttagelser tog fat paa Studiet af Fiskenes Lydorganer og de Bygningsforhold, der staar i Forbindelse med disse. Flere betydelige Arbejder var Resultatet af disse Undersøgelser. Af herhen hørende Afhandlinger skal mindes hans Doktordisputats fra 1884, Om Lydorganer hos Fiske, en physiologisk og comparativ-anatomisk Undersøgelse — der nød den Opmærksomhed, at den bekendte Blanchard forelagde et Résumé af dens Hovedresultater i Académie des sciences — og Om Forbeninger i Svømmeblæren m. v., samt om de Weberske Knoglers Morfologi, der udkom i Videnskabernes Selskabs Skrifter i 1890. Rige paa interessante Iagttagelser i Naturen, paa omhyggelige Sek-

tionsstudier og paa indgaaende kritisk Behandling af Litteraturen vil disse Arbejder mindes, ikke alene ved de vundne Resultater, men ogsaa som Vidnesbyrd om deres Forfatters høje og mangesidige videnskabelige Udvikling.

Størst er dog Rækken af hans Arbejder over Arachniderne, der strækker sig lige fra 1873 til den i Videnskabernes Selskabs Oversigt i 1914 udkomne Afhandling, og samme Dyregruppe er Genstand for et af ham efterladt anseligt, paa Fransk affattet Manuskript, der omtrent var færdigt ved hans Død, og som forhaabentlig snart vil udkomme. Det betydningsfuldeste af disse Arbejder er maaske et af Dr. Sørensen i Forbindelse med Dr. Hansen forfattet større Værk, *On Two Orders of Arachnida*, udgivet i 1904 i Cambridge paa Royal Society's Bekostning. Kun faa af disse Arbejder er af udelukkende faunistisk eller deskriptiv systematisk Art. I Hovedmængden er Undersøgelsens Vægt lagt paa komparativ-anatomiske og morfologiske Opgaver, behandlede med stor Grundighed og indgaaende Kritik.

Uagtet saaledes W. Sørensens naturvidenskabelige Arbejder i kvalitativ Henseende vejer betydeligt i dansk zoologisk Litteratur, og uagtet der til de her berørte Grupper af Undersøgelser endnu kunde føjes flere mindre Arbejder fra andre naturvidenskabelige Omraader, maatte man dog formode, at en Mand med hans Jernflid og Forskertrang i kvantitativ Henseende havde præsteret mere for sit Fag. Dette var vistnok ogsaa blevet Tilfældet, hvis ikke et Forhold, som ikke kan lades uberørt ved denne Lejlighed, havde grebet forstyrrende ind i hans Arbejde og derved har kastet et vemodigt Skær over dette Forskerliv. Han naaede nemlig aldrig til en Stilling, i hvilken han helt kunde hellige sig til sine Studier, men maatte lige til sin Død ernære sig og sin Familie som Timelærer. Det er forstaaeligt, at dette kunde fremkalde Bitterhed hos ham; men det skal dog mindes, at Carlsbergfondets Støtte af hans Studier vist-

nok blev en medvirkende Aarsag til, at disse ikke ganske standsede.

Det er vel ikke usandsynligt, at disse personlige Forhold bidrog til, at Sørensen i de sidste Par Decennier kastede sig ind i en polemisk Skribentvirksomhed af særlig intens Natur, især efter at han havde følt det vanskeligt at studere sin Dyregruppe ved Hjælp af Materiale fra Museet. Men der skal dog til Forstaaelse af denne Side af hans litterære Virksomhed gøres opmærksom paa, hvor meget Kritik og Mangel paa Respekt for formel Autoritet laa i hans Natur. I 1891 blev Sørensen Medlem af Videnskabernes Selskab, og i Indstillingen om hans Optagelse, underskrevet af Lütken og Meinert, hedder det: Dr. Sørensen har i alle sine Arbejder vist sig som en alvorlig, grundig, ædruelig og frimodig Forsker, en Karakteristik, som paa den ene Side maa erkendes for sand, og som paa den anden Side opfordrer til i Sørensens polemiske Skrifter at se en Bestræbelse for med Frimodighed at fremsætte de Anskuelser, som han efter sin Opfattelse, vunden ved alvorlige, grundige og ædruelige Undersøgelser, ansaa for Sandheder.

Som bekendt er Meningerne om disse polemiske Skrifter meget delte; de Færreste vil dog frakende dem en betydelig Ensidighed. Men for William Sørensen afgiver de endnu et Moment til at kaste et vemodigt Skær over hans Liv. Thi samtidig med at disse Arbejder isolerede ham, maa det vistnok erkendes, at de langt fra har øvet den gavnlige Indflydelse, som — det kan ikke betvivles — har været hans Formaal med deres Udgivelse.

Ved Afslutningen af Dr. W. Sørensens Liv tror jeg, at han fortjener at mindes som en af de betydeligste af hans Tids danske Zoologer og — for atter at anføre Lütkens rammende Karakteristik — at mindes som en alvorlig, grundig, ædruelig og frimodig Forsker.

*Sekretæren* meddelte, at Selskabet i Sommerens Løb desuden havde mistet følgende 5 udenlandske Medlemmer: Dr. E. METCHNIKOFF, Underdirektør ved Pasteurinstituttet i Paris, optaget i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse  $^{17/4}$  1914, død d. 15. Juli; Sir WILLIAM RAMSAY, Professor i Kemi ved University College i London, optaget i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse  $^{12/4}$  1901, død d. 23. Juli; H. MOHN, Professor i Meteorologi i Kristiania, optaget i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse  $^{4/4}$  1902, død d. 12. September; Dr. ALF TORP, Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab i Kristiania, optaget i den historisk-filosofiske Klasse  $^{3/4}$  1903, død d. 26. September; og Dr. J. WIESNER, Professor i Plantefysiologi i Wien, optaget i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse  $^{3/4}$  1903, død d. 9. Oktober.

V. POULSEN gav en Meddelelse om Forsøg med elektriske Udladninger, der vil blive trykt i Selskabets Oversigt.

*Redaktøren* fremlagde som udkommet i Løbet af Sommeren: Oversigt 1916 Nr. 2 (udk.  $^{16/4}$ ) og 3. (udk.  $^{29/6}$ ) — og Skrifter, 7. Række, historisk-filosofisk Afd., Bd. II, Nr. 5,

ADA ADLER: *Catalogue supplémentaire des manuscrits grecs de la Bibliothèque Royale de Copenhague.*

— naturvidenskabelig-mathematisk Afd., 8. Række, Bd. I, Nr. 3, M. CHRISTIANSEN: *Bakterier af Tyfus-Coligruppen, forekommende i Tarmen hos sunde Spædkalve og ved disses Tarminfektioner.*

— Bd. II, Nr. 2, C. HANSEN-OSTENFELD: *De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. Phytoplankton og Protozoer. 2.*

— Bd. II, Nr. 3, J. L. W. V. JENSEN: *Undersøgelser over en Klasse fundamentale Uligheder i de analytiske Funktioners Theori. I.*

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes Gaver fra Selskabets Medlemmer A. KROGH, BÄCKLUND og MACDONELL, samt fra de Hrr. BENS AUDE, GORINI, HINDHEDE og KREBS.

---

## 12. Mødet den 3<sup>die</sup> November.

(Tilstede var 28 Medlemmer, nemlig THOMSEN, *Præsident*, Christian- sen, Topsøe, Steenstrup, Gertz, P. E. Müller, Prytz, Salomonsen, Jóns- son, Johannsen, Troels-Lund, Raunkiær, Henriques, S. P. L. Søren- sen, J. L. W. V. Jensen, Knudsen, Vedel, Bock, Hjelmlev, Nielsen, C. G. J. Petersen, Poulsen, Bjerrum, Hansen-Ostenfeld, Krogh, An- dersen, *fung. Sekretær*, Juel, Jungersen).

M. KNUDSEN gav en Meddelelse om Metaldampes For- tætning paa afkølede Legemer. Den vil blive trykt i Oversigten.

W. JOHANNSSEN fremlagde et Værk af Selskabets nylig afdøde Medlem, Plantefysiologen JUL. WIESNER.

*Den fung. Sekretær* meddelte, at der ikke inden Udgan- gen af Oktober var indkommen nogen Besvarelse af Pris- opgaver.

I Henhold til en indsendt Begæring vedtoges det at for- længe Fristen for Besvarelse af den i 1914 for det Thott'ske Legat stillede Opgave om Tørring af Sædefrø indtil 31. Ok- tober 1917.

Det besluttedes at optage paa Fransk i Oversigten en Afhandling af Mag. sc. A. W. MARKE: *Om Vandets termo- magnetiske Forhold*.

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes Gaver fra Selskabets Medlem STEENSTRUP og fra Hr. KREBS.

---

### 13. Mødet den 17<sup>de</sup> November.

(Tilstede var 28 Medlemmer, nemlig: S. P. L. SØRENSEN, fung. *Vice-præsident*, Christiansen, Warming, Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Nyrop, Juel, Troels-Lund, Jungersen, Drachmann, A. Christensen, Henriques, Lange, J. L. W. V. Jensen, Andersen, Blinkenberg, Kinch, Brønsted, Nielsen, Bjerrum, Hansen-Ostenfeld, Nørlund, *Sekretæren*).

KR. NYROP meddelte supplerende Bemærkninger til sin Studie over de syntaktiske Forhold ved det ubestemte Pronomen »on«. De vil blive trykte i Oversigten.

Derefter forelagde N. NIELSEN en Afhandling om de Bernoulli'ske Funktioner og deres Analogi med naturlige Faktorieller. Den vil ligeledes blive trykt i Oversigten.

### 14. Mødet den 1<sup>ste</sup> December.

(Tilstede var 23 Medlemmer, nemlig: THOMSEN, *Præsident*, Warming, Steenstrup, Høffding, P. E. Müller, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Juel, Kålund, Jungersen, A. Christensen, Henriques, H. Pedersen, S. P. L. Sørensen, J. L. W. V. Jensen, Andersen, Knudsen, Nielsen, Bjerrum, Hansen-Ostenfeld, Krogh, *Sekretæren*.)

Paa H. MØLLER'S Vegne forelagde H. PEDERSEN en Afhandling om de semitisk-præindoeuropæiske laryngale Konsonanter. Den vil blive trykt paa Tysk i Skrifterne (med fransk Résumé).

Derefter gav N. NIELSEN en Meddelelse om en Klasse hele Transcendenter. Den vil blive offentliggjort i Oversigten.

Endelig forelagde A. KRØGH en Afhandling af Selskabets afdøde Medlem WILLIAM SØRENSEN: *Sur la morphologie de l'abdomen des Araignées*. Den vil blive trykt i Oversigten paa Fransk.

I Stedet for J. L. W. V. JENSEN, der var bleven indvalgt i Kassekommissionen, valgtes J. HJELMSLEV til *Revisor* for de kommende 3 Aar.



Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes Gaver fra Selskabets Medlem DARBOUX og fra de Hrr. KREBS, LEXOW og MORÁVEK.

## 15. Mødet den 15<sup>de</sup> December.

(Tilstede var 40 Medlemmer, nemlig: THOMSEN, *Præsident*, Christiansen, Warming, Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Kroman, P. E. Müller, Erslev, Salomonsen, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Juel, Jungersen, Lehmann, Drachmann, Hude, Henriques, H. Pedersen, Lange, S. P. L. Sørensen, J. L. W. V. Jensen, Andersen, Knudsen, Kinch, Vedel, Bock, Brønsted, Hjelmlev, Nielsen, C. G. J. Petersen, Poulsen, Bjerrum, Fibiger, Hansen-Ostenfeld, Krogh, Nørlund, *Sekretæren*).

*Kassekommissionen* forelagde Forslag til Budget for Aaret 1917. Ved særskilt Afstemning vedtoges Bevillingerne under 2 a,  $\beta$  og 2 b til Genoptrykning af JUL. LANGE's Afhandling i Skrifternes 6. R., hist.-fil. Afd. IV. 4: Menneskeskikkelsen i Kunsten. II., og til Udgivelse i Skrifterne af Professor P. O. PEDERSEN's Afhandling: *Poulsen-Buen og dens Teori (en Experimentalundersøgelse)* og af Dr. phil. C. WESENBERG-LUND's Afhandling: *Furesøstudier, en bathymetrisk Undersøgelse af Mølleaaens Søer*, udarbejdet med Bistand af Oberst G. SAND, Mag. sc. BOYE PETERSEN, *Fru SEIDELIN RAUNKLÆR og Mag. sc. STEENBERG*. Derefter vedtoges Budgettet i sin Helhed i den S. (108)—(110) aftrykte Skikkelse.

H. G. ZEUTHEN forelagde til Optagelse i Skrifterne: Hvorledes Mathematiken i Tiden fra Platon til Euklid blev en rationel Videnskab.

Fra *Carlsbergfondets Direktion* var kommen Meddelelse om, at H. M. Kongen under 2. December har konfirmeret det af Direktionen under 9. Marts d. A. vedtagne Tillæg til *Carlsbergfondets Fundats*, som Selskabet d. 24. Marts havde besluttet at anbefale, samt bifaldet, at Bestemmelserne

## Budget for Aaret 1917.

Indtægt.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. <i>Beholdning:</i>				
a. Kassebeholdning .....				
b. Guldmedailler .....				
c. Sølvmedailler .....				
2. <i>Renteindtægt:</i>				
a. 125700 Kr. Husejer Kreditk. Oblig. à 3½ pCt.	4399	50		
90200 - Østifternes Krdf. Oblig. à 3½ -	3157	»		
130000 do. do. à 4 -	5200	»		
43000 - Jydske Land. Krdf. Oblig. à 3½ -	1505	»		
11000 - Fynske Kreditf. Oblig. à 3½ -	385	»		
b. 8000 - Prioritets Obligationer à 4 -	320	»		
c. 600 - Nationalbankaktier, Udbytte ...	40	»		
d. Rente af Indlaan i Bankerne .....	350	»	15356	50
3. <i>Statstilskud</i> .....			1500	»
4. <i>Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse:</i>				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis .....	400	»		
Etatsraad Schou og Hustrus Legat .....	100	»		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag for Aaret 1916 .....	2800	»		
c. Fra Carlsbergfondet .....	10000	»		
d. Fra J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof., Dr. med. & phil. Julius Thomsen: Rente 3½ pCt. af 120200 Kr. Østift. Krdf. Oblig. ...	4207	»	17507	»
5. <i>For Salg af Selskabets Skrifter</i> .....			400	»
6. <i>Tilfældige Indtægter</i> .....			»	»
7. <i>Tilskud af Beholdningen af Hjelmstjerne-Rosen- croneske Bidrag</i> .....			3000	»
<b>Samlet Indtægt</b> ...			<b>37763</b>	<b>50</b>

Ved Beslutning af 24. April 1874 vedtoges det at betragte 280000 Kr. som et Fond, der ikke maa formindskes, medens Resten er til Raadighed til videnskabelige Foretagender. Selskabets Kapitalformue maa derfor ikke formindskes under et Beløb, hvis Rente og Udbytte svarer til 4 pCt. aarlig af ovennævnte Sum.

## Budget for Aaret 1917.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
<b>1. Selskabets Bestyrelse:</b>					
a.	Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet .....	8320	»		
b.	Til Selskabets Møder .....	900	»		
c.	Til Rengøring .....	400	»		
d.	Kontorudgifter .....	1300	»		
e.	Porto .....	1000	»		
f.	Brandforsikring .....	250	»	12170	»
<b>2. Selskabets Forlagsskrifter:</b>					
a. Af Selskabets Midler:					
<i>α.</i> Oversigten .....					
		7000	»		
<i>β.</i> Skrifterne:					
	Papir til Skrifterne .....	1000	»		
	Afhandlinger af Selskabets Medlemmer..	3000	»		
	P. O. Pedersen: Poulsen-Buen .....	1300	»		
	Jul. Lange: Menneskeskikkelsen i Kunsten.				
	II. (Genoptrykning) .....	1050	»		
	Wesenberg Lund: Furesøstudier (Del af en				
	Bevilling paa ialt 4000 Kr., Resten opført				
	nedenfor under 2. b.) .....	1000	»		
	<i>γ.</i> Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets				
	Forlagsskrifter .....	300	»	14650	»
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:					
	Wesenberg Lund: Furesøstudier .....			3000	»
<b>3. Til Raadighed for Selskabets Præsident fra J. P. Suhr &amp; Søns Legat .....</b>					
				1500	»
<b>4. Understøttelse til Skrifers Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Medlemmer eller andre:</b>					
a. Af Selskabets Midler:					
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:					
	<i>α.</i> Til Registrering af literære Kilder til dansk Historie, som 2. Bidrag af en 10-aarig Bevilling .....	1600	»		
	<i>β.</i> Til Dansk historisk Forening, 3. Bidrag af en 5-aarig Bevilling .....	600	»		
	<i>δ.</i> Nina Bang. Til Udgivelse af Øresundstoldregnskaber for 1660—1800, 5. Bidrag af en 5-aarig Bevilling .....	400	»	2600	»
	Overføres .....			33920	»

## Budget for Aaret 1917.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført . . . . .			33920	»
5. <i>Den internationale Association af Akademier:</i>				
a. Kontingent . . . . .	150	»		
b. Til løbende Udgifter . . . . .	»	»		
c. Til Udgivelse af Corpus medicorum Græcorum, som Bidrag af en Bevilling paa indtil 10000 Kr. (til Rest 8947 Kr. 30 Ø.). . . . .	2000	»	2150	»
6. <i>Pengepræmier og Medailler:</i>				
a. Præmie af Legaterne:				
fra det Classenske Fideikommis . . . . .	400	»		
Etatsraad Schou og Hustrus . . . . .	100	»		
b. Af Selskabets Kasse:				
Renten af det Thottske Legat . . . . .	200	»		
1 Guldmedaille, 2 Sølvmedailler . . . . .	345	»	1045	»
7. <i>Tilfældige Udgifter:</i>				
Istandsættelser og mindre Anskaffelser . . . . .			300	»
8. <i>Indkøb af Obligationer</i> . . . . .			»	»
9. <i>Beholdning til Raadighed.</i> . . . . .			348	50
Samlet Udgift . . . . .			37763	50

Af disse Udgifter er 1 a fast, 1 b—f, 2 a undtagen de sidste Poster af β, 5 b, 6 og 7 kalkulatoriske. De øvrige Bevillinger kan ikke overskrides. Med Hensyn til 8 tager Kassekommissionen Beslutning.

## Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag.

Beholdning 1. Januar 1917 ca. . . . .	Kr.	Ø.
Bidraget for 1916 . . . . .	3680	»
	2800	»
	6480	»
Budgetteret Udgift . . . . .	5600	»
Beholdning ved Aarets Udgang ca. . . . .	880	»

i de under 3. Januar 1889 og 24. November 1896 konfirmerede Tillæg til Fondets Statuter forandres i Overensstemmelse med de af Direktionen affattede og af Selskabet d. 24. Marts d. A. tiltraadte Statuter. Tillæget til Fundatsen og de ændrede Statuter meddeles nedenfor.

Blandt de i Mødet fremlagte Skrifter fandtes Gaver fra Selskabets Medlemmer VILH. THOMSEN, J. ERIKSSON og H. SCHUCHARDT, samt fra de Hrr. GURLEY og MIER.

---

Tillæg  
til  
**Fundats for Carlsbergfondet**

---

§ 1.

Ved Gavebrev af 20. Januar 1902 skænkede Brygger, Dr. phil. Carl Jacobsen og Hustru Ottilia Jacobsen til Carlsbergfondet deres Bryggeri Ny Carlsberg samtidig med, at de oprettede Ny Carlsbergfondet med den Opgave at virke til Bedste for Kunst og dermed beslægtede Formaal i vort Fædreland. De i Gavebrevet angivne nærmere Vilkaar for Gaven er siden delvis blevet ændrede ved en Aftale af 27. December 1915 mellem Carlsbergfondets Direktion, Ny Carlsbergfondets Direktion og Carl Jacobsens Børn.

§ 2.

Af Carlsberg Bryggeriernes samlede Overskud skal, fra og med Driftsaaret 1913—14, Carlsbergfondet forlods oppebære et saa stort Beløb, som Gennemsnittet af Carlsberg Laboratoriets Driftsudgifter har udgjort i det senest forløbne og de nærmest foregaaende to Aar (afrundet op eller ned til hele Tusinder), men dog ingensinde ud over 100.000 Kr. aarlig. Resten af Driftsoverskuddet deles i to lige store Dele, hvoraf den ene

betegnes som Gamle Carlsbergs og tilfalder Carlsbergfondet, medens den anden betegnes som Ny Carlsbergs og fordeles efter de i Gavebrevet af 20. Januar 1902 og Aftalen af 27. December 1915 truffne Bestemmelser. Den Del af Ny Carlsbergs Driftsoverskud, som foreligger i Form af Varer, Produkter, Udlaan til Bryggerikunder eller deslige og saaledes ikke er disponibel, kan ikke fordres udbetalt, ligesom der altid for Bryggeriet maa bevares en efter Bryggeribestyrelsens Skøn passende Driftskapital.

Af Ny Carlsbergs Overskud ydes et Bidrag til Carlsbergfondets Administration efter nærmere Bestemmelse af Carlsbergfondets Direktion.

### § 3.

For Carlsberg Bryggerierne er der i Henhold til det i § 1 anførte Gavebrev oprettet et Reserve- og Fornyelsesfond, hvortil aarlig henlægges lige Beløb af Gamle Carlsbergs og Ny Carlsbergs Driftsoverskud, og hvis Formaal dels er at opveje den Værdiforringelse, som Bryggerierne til Trods for sædvanlig Vedligeholdelse af Bygninger og Materiel undergaar i Aarenes Løb, dels at sikre Tilstedeværelsen af Midler til Dækning af Nyanskaffelser og Nyanlæg paa Bryggerierne. Desuden er der ved Tilskud af Ny Carlsbergs Driftsoverskud oprettet et Fond til Sikkerhed for Dækning af de Ny Carlsberg før Overdragelsen til Carlsbergfondet paahvilende Kautionsforpligtelser. Nærmere Bestemmelser om Henlæggelsen til disse to Fond er truffne ved den i § 1 nævnte Aftale.

### § 4.

Brugen og Benyttelsen af Ny Carlsberg Hovedbygning med tilhørende Festsal, den gamle Glyptoteksbygning og den til Hovedbygningen hørende Gaardsplads samt endvidere af Haven og af Staldrum til fire Heste, Remise til to Vogne, Foderrum,

Kuske- og Karleværelser er forbeholdt den af Carl Jacobsens og Ottilia Jacobsens mandlige Agnater, som til enhver Tid maatte have Sæde i Bryggeriernes Bestyrelse eller i Direktionen for Ny Carlsbergfondet. Forsaavidt der paa samme Tid maatte være flere, som kan gøre Krav paa denne Brugsret, skal den ældste være fortrinsberettiget. Vedligeholdelsen af Bygningerne, Haven og Gaarden samt Forsyning af de elektriske Ledninger, Varmeledningerne og Vandleddningerne besørges vederlagsfrit fra Bryggerierne, og Udgiften belastes Driften.

### § 5.

Carlsbergfondets Midler udenfor Bryggerierne fordeles mellem Grundfondet og Reservefondet, idet af de ved Begyndelsen af Regnskabsaaret 1915—16 forhaandenværende Midler, derunder kun medregnet de udbyttegivende Aktiver og saaledes hverken Fondets Bygning eller Laboratoriebygningen, de to Trediedele tilskrives Grundfondet og een Trediedel Reservefondet.

Formuen skal forøges ved Henlæggelser af Fondets aarlige Overskud (§ 8) i et saadant Omfang, at der ikke i noget Aar henlægges mindre end et Beløb, som sammen med Henlæggelserne siden 1. Oktober 1910 udgør mindst en Trediedel af disse Regnskabsaars Overskud. Formueforøgelsen tilskrives Grundfondet og Reservefondet i det ovenfor angivne Forhold.

### § 6.

Grundfondet er urørligt. Dets Midler frugtbargøres efter Reglerne for Anbringelse af umyndiges Midler.

### § 7.

Af Reservefondets Midler kan, naar der derom er Enstemighed i Direktionen, bestrides ekstraordinære Udgifter under Fondet, som vilde tynges for meget paa det enkelte Aar, eller

under Afdelingerne, forsaavidt det ikke synes forsvarligt at lade Udgiften bæres af den enkelte Afdelings Sparepenge (§ 9). Hvad der benyttes af Reservefondet, skal snarest mulig erstattes det af Fondets Overskud (§ 8).

#### § 8.

Af Fondets aarlige Indtægter, derunder ogsaa Bryggeriernes Driftoverskud efter Henlæggelsen til Reserve- og Fornylsesfondet (§ 3), men uden Hensyn til Ændringer i Kursen for Fondets Obligationer, udredes næst skyldige Renter Fondets Administrationsudgifter samt Udgifterne ved Fondets Bygning og Æresboligen paa Gamle Carlsberg.

Hvad der derefter er tilovers, betegnes som Fondets Overskud, og heraf stilles til Raadighed for Afdelingerne saa meget, som Direktionen finder forsvarligt under Hensyn til Henlæggelsen til Formueforøgelse (§ 5) samt eventuelt til Erstatning til Reservefondet for, hvad der maatte være forbrugt af dette (§ 7).

Afdelingernes Raadighedssum fordeles mellem disse efter de i Statutterne derom givne Regler, saaledes at der forbeholdes Direktionen Frihed til at fordele en Del af Beløbet efter dens Skøn om de enkelte Afdelingers Trang i det givne Aar.

#### § 9.

Hvad Fondets enkelte Afdelinger ikke benytter af de Beløb, der er stillet til Raadighed for hver af dem, forbliver indestaaende hos Fondet, som yder Afdelingen Rente af Beløbet. En Del af dette bevares som Kassebeholdning for hver Afdeling; hvad der indestaar derudover, er Afdelingens Sparepenge. Renterne af disse er til Raadighed for Afdelingens Bestyrelse; selve Sparepengene maa derimod kun angribes, naar det gælder overordentlige Udgifter.

#### § 10.

Til Varetagelsen af Fondets Regnskabs- og Kassevæsen ansættes en Kvæstor, som udnævnes af Direktionen, der ud-



færdiger Instruks for hans Virksomhed, ligesom den træffer Bestemmelse om Revisionen af Regnskaberne.

§ 11.

§§ 5—10 af Tillæg af 1. Oktober 1888 til Fundatsen bortfalder.

København, d. 9. Marts 1916.

*C. Christiansen. A. B. Drachmann. Kr. Erslev.*  
*Hector Jungersen. Eug. Warming.*

Ændrede

**Statuter for Carlsbergfondet,**

(Henvisningerne under Paragraferne gælder, hvor intet andet bemærkes, de tidligere Statuter.)

§ I. Carlsbergfondet, som er oprettet af Kaptajn, Brygger J. C. Jacobsen ved Fundats- og Gavebrev af 25. September 1876, stadfæstet af Hs. Maj. Kongen 18. Oktober s. A., med en af Stifteren skænket Kapital af 1 Million Kr., i 1878 forøget med 200.000 Kr. og i 1881 med 1 Million Kr., for hvilke Beløb der var givet Pantesikkerhed i Ejendommen Carlsberg, siden kaldet Gamle Carlsberg, blev ved J. C. Jacobsens, af hans Hustru Laura Jacobsen og eneste Søn Carl Jacobsen tiltraadte Testamente af 20. Februar 1882 og Udlægsskøde af 1. Oktober 1888 Ejer af den ovennævnte Ejendom med de derpaa værende tvende Bryggerier, alle øvrige Bygninger, Væksthuse og Haver samt Bryggeriernes Inventar og Hestebesætning, medens Fondet tillige afkøbte J. C. Jacobsens Bo de paa Bryggerierne værende Beholdninger.

Efter XXVI, jfr. I, XV, XXI.

§ II. Hovedbygningen paa Gamle Carlsberg med Udhuse, Væksthuse og Have skal, efter at den Benyttelse, der var tillagt Stifterens Familie, er ophørt, overdrages som Fribolig paa Livstid til en ved sin Virk-

somhed i Videnskab, Litteratur, Kunst eller paa anden Maade af Samfundet fortjent Mand eller Kvinde, der vælges med absolut Majoritet af Videnskabernes Selskab paa Indstilling af Carlsbergfondets Direktion.

Vedligeholdelsen af Bygninger og Have paahviler Fondet. Forsaavidt den, til hvem Friboligen overdrages, savner Midler til at bestride de med Benyttelsen forbundne Udgifter, skal Fondet bevilge et tilstrækkeligt Tilskud dertil, som dog med den paa-gældendes øvrige Indtægt ikke bør overstige den højeste Gage for Statens Embedsmænd.

Efter XXVII.

- § III. Ved Museumsdirektør, Brygger Dr. phil. Carl Jacobsens og Hustru Ottilia Jacobsens Gavebrev og Skøde af 20. Januar 1902 blev Carlsbergfondet Ejer af Bryggeriet Ny Carlsberg paa det Vilkaar, at en vis Kvotadel af det samlede Overskud af Carlsberg Bryggeriernes Drift skal anvendes efter de i Gavebrevet givne nærmere Bestemmelser, især til Bedste for det af Giverne samtidig oprettede Ny Carlsbergfond. Bestemmelserne er siden delvis ændrede ved en Aftale af 27. December 1915 mellem Carlsbergfondet, Ny Carlsbergfondet og Carl Jacobsens Arvinger.

Jfr. XXXVII—XXXVIII.

- § IV. Ved det i § III nævnte Gavebrev forbeholdes der den af Givernes mandlige Agnater, som maatte have Sæde i Bryggeriets Bestyrelse eller i Direktionen for Ny Carlsbergfondet, vederlagsfrit at bruge og benytte Ny Carlsberg Hovedbygning med tilhørende Festsal, den gamle Glyptoteksbygning, Gaard og Have. Forsaavidt der paa samme Tid maatte være flere, som kan gøre Krav paa denne Brugsret, skal den ældste være fortrinsberettiget.

§ V. I den af Carlsbergfondet opførte Bygning ved Vestre Boulevard er ved Direktionens Erklæring af 9. Marts 1898, tinglæst 21. Marts s. A., overdraget Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab udelukkende Brugsret for stedse af første og anden Sal tilligemed Tagetagen i Midtbygningen med tilhørende Trapper samt af nogle Lokaler i den nordre Sidefløj.

§ VI. Det i Medfør af J. C. Jacobsens Testamente og Fundatstillægget af 1. Oktober 1888 tilvejebragte Grundfond, der efter Giverens Bestemmelse skulde være paa mindst 3 Millioner Kr., men af Direktionen i 1892 fastsattes til 6 Millioner, saavel som det til 1 Million Kr. fastsatte Reservefond skal efter Fundatstillægget af 9. Marts 1916 forøges ved aarlige Henlæggelser dertil efter Direktionens Skøn, dog at der er fastslaaet en Mindstehenlæggelse. Medens Grundfondets Midler er urørlige, kan Reservefondets benyttes efter nærmere derfor givne Regler.

§ VII. Fondets Formaal er:

- A. at fortsætte og udvide Virksomheden i det af J. C. Jacobsen i 1875 oprettede kemiske og fysiologiske „Carlsberg Laboratorium“ i Overensstemmelse med dette Instituts nedenfor angivne Op-gave;
- B. at fremme de forskellige Naturvidenskaber samt Matematik, Filosofi, Historie og Sprogvidenskab paa de nedenfor anførte Maader;
- C. at danne og udvikle det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg Slot, hvis Oprettelse er bifaldet ved Hs. Maj. Kongens allerhøjeste Reskript a 5. April 1878, paa den nedenfor anførte Maade.

I Overensstemmelse hermed har Fondet 3 Afdelinger, der betegnes som A, B og C.

Efter II og XVI.

§ VIII. Carlsberg Laboratoriets Opgave skal være ved selvstændige Undersøgelser at prøve de Lærdomme, som Videnskaben allerede har tilvejebragt, og at udvikle dem ved fortsatte Studier til et muligst fuldstændigt videnskabeligt Grundlag for Maltningens-, Brygnings- og Gæringsoperationerne.

Ved Ansættelse af Assistenten bør der virkes for, at der efterhaanden kan uddannes flere Forskere i de herhen hørende Grene af Kemien og Fysiologien.

Til de Arbejder, hvormed Laboratoriet bør beskæftige sig, kan for Tiden henregnes:

- a. Undersøgelser, saavel kemiske som fysiologiske, af de til Brygning anvendelige Sædarter, særlig af Bygget og dets Varieteter, samt af Grunden til disses forskellige Egenskaber, saasom Klima, Jordbund, Dyrkningsmaade, Modningsgrad, o. s. v.
- b. Lignende Undersøgelser af Humlen og Udforskning af Metoder til at bestemme dens virksomme Bestanddele, samt Undersøgelser af disse Stoffers Forhold og Virkemaade under Brygningen og Gæringen.
- c. Et grundigt Studium af de i Sædarterne værende Stoffer, navnlig Melstof og dets Overgangsformer, Dextrin, Sukker, m. fl., samt Æggehvideofferne og disse Stoffers Forhold og Omdannelser under Brygningsoperationerne, saasom:
  - under Maltningen (Udblødningen, Spiringen og Kølletørringen) og ved Anvendelsen af forskellige Metoder;
  - under Mæskningen og Kogningen (Infusions-

- og Dekoktions-Metoder, Kogning ved direkte Ild, ved Damp, under Tryk, o. s. v.);  
 under Nedsvalingen (den atmosfæriske Lufts Indflydelse, modsatte Systemer, Bandelots og Pasteurs, o. s. v.);  
 under Gæringen i Forhold til de forskellige Maltning- og Brygningsmetoder;
- d. Undersøgelser og Studier af Gærplanten, dens Udvikling, Væsen og Virksomhed under forskellige Betingelser og i de forskellige Stadier, samt Luftens, Lysets, Varmens og Elektricitetens Indflydelse derpaa, m. m.;
- e. Undersøgelser over de andre under Gæringen optrædende Fermenter, Mælkesyre-, Eddikesyre-, Smørsyre-Fermenter, m. fl.;
- f. Undersøgelser af det færdige Produkt, Øllet, dets Egenskaber og Betingelserne for dets Smag, Holdbarhed, Forædling, o. s. v.;
- g. Undersøgelser af Grundene til de stundom indtrædende Uregelmæssigheder i Brygningsoperationerne og i det hele Studier til Forklaring af alle særegne Fænomener;
- h. Prøvelse af de af andre Naturforskere meddelte Iagttagelser og Opdagelser og af de derpaa byggede Hypoteser og Teorier.

De vundne Resultater offentliggøres i inden- og udenlandske Tidsskrifter eller paa anden Maade, dels som offentlig Redegørelse for Institutets Virksomhed, dels ligeoverfor Udlandet som et Vidnesbyrd om, at der fra dansk Side tages hæderlig Del i Videnskabens Udvikling i de Retninger, hvorom her er Tale. Intet Resultat af Institutets Virksomhed, som har Betydning i teoretisk eller praktisk Henseende, maa hemmeligholdes.

Det maa betragtes som en Selvfølge, at de Mænd, som forestaar Laboratoriet, ved Siden af deres Arbejder i Institutets specielle Retning maa stræbe at bevare og udvikle deres videnskabelige Dygtighed i Almindelighed ved andre Studier og Undersøgelser, dog saaledes at Institutets Hovedopgave ikke tilsidesættes eller tabes af Sigte.

Forsaaavdt de disponible Midler strækker til, og Bestyrelsen finder det hensigtsmæssigt, bør der fra Tid til anden gives Forstanderne Lejlighed til ved Rejser at knytte personlig Forbindelse med Naturforskere i andre Lande, som virker i lignende Retning, og at gøre sig bekendte med tilsvarende Instituter i Udlandet og deres Arbejder.

Institutet maa ikke paatage sig at virke som en „Bryggerskole“ for Elever uden videnskabelig Fordannelse, ej heller foretage Analyser eller udstede Attester til uvedkommende.

Efter VIII.

§ IX. Til Videnskabernes Fremme i Almindelighed virker Fondet fortrinsvis ved:

- a. Rejsestipendier for ældre Videnskabsmænd, enten til gentagne kortere Besøg i Udlandet eller til længere Rejser;
- b. Midlertidige Honorarer til yngre Videnskabsmænd, hvis Begavelse og indre Kald gør dem særlig skikkede til senere at indtræde i offentlig Virksomhed;
- c. Lønninger for Livstid eller for visse Aar til udmærkede Mænd, som kan virke heldig som „frie Videnskabsmænd“ udenfor en offentlig Stilling;
- d. Stipendier eller Honorarer for specielle Studier eller Undersøgelser;

- e. Understøttelser til Studierejser eller Anskaffelse af Instrumenter og andre videnskabelige Hjælpe-midler;
- f. Bidrag til Offentliggørelse af videnskabelige Arbejder.

Foranførte Bestemmelser gælder saavel for indenlandske Medlemmer af Videnskabernes Selskab som for andre Danske og ligesaa for videnskabelige Arbejder i og udenfor Selskabet.

Efter IX.

- § X. Af Afdeling B.s aarlige Indtægter ydes hvert Aar til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab et Tilskud paa 10.000 Kr. som Bidrag fra Fondets Side til at sikre Selskabets uafhængige Stilling og Virksomhed i Fremtiden. Dog skal det staa Fondets Direktion frit for, naar den maatte finde Øjeblikket bekvemt dertil, at kapitalisere dette Tilskud (beregnet efter en Rentefod af  $3\frac{1}{2}$  %) enten helt paa een Gang eller successivt i Rater, der dog ikke kan være af et mindre Beløb end 50.000 Kr.

Efter XXXIII.

- § XI. Det nationalhistoriske Museum, der i det hele skal udgøre saavel et oplysende Supplement til som en fremtidig Fortsættelse af de danske Kongers kronologiske Samling paa Rosenborg og af de i Hovedstaden iøvrigt bestaaende kulturhistoriske Museer, har til særlig Opgave i større kunstnerisk udsmykkede Lokaler at danne et Hjemsted for vækkende og mere omfattende Fremstillinger af fædrelandshistoriske Minder fra Kristendommens Indførelse i Danmark til den nyeste Tid.

Museet skal derfor indeholde dels en Samling af ældre Mindesmærker fra Ind- og Udland: Male-

rier, Skulpturer, især Portræter, Statuer og Buster af fremragende, fortjente Personligheder i Danmark eller Norge (fra den Tid, dette Land var forenet med Danmark), desuden efter eventuel Overenskomst med de andre Museers Bestyrelser, i Henhold til hvert Museums særegne Omraade og Begrænsning, tillige Møbler, Dragter, Rustninger, Vaaben og lignende baade for de forskellige Tidens Stil og for berømte Personligheder betegnende Genstande — enten *in originali* eller i Tilfælde, hvor dette ikke kan opnaas, i gode Kopier —, dels en udfyldende Række af nyere kunstneriske Fremstillinger af mærkelige Begivenheder og Personligheder i Maleri og Skulptur.

Efter Statutterne for Museet (1878) § 2—3,  
jfr. Tillæg af 1880 § 2.

§ XII. Af den Sum, som Direktionen ved Regnskabsaarets Slutning stiller til Raadighed for Afdelingerne, tilkommer der Afdelingerne A og C hver 25 % af Beløb indtil 200.000 Kr., 20 % af det følgende 100.000 Kr. og 10 % af Resten, medens den øvrige Del af Summen tilfalder Afdeling B. Dog kan Direktionen fordele det Beløb, hvormed Raadighedssummen overstiger 300.000 Kr., mellem Afdelingerne efter hvad den skønner om deres Trang, saafremt der er Enstemmighed derom i Direktionen og Museumsbestyrelsen slutter sig dertil for Afdeling C.s Vedkommende.

I 1926 og siden hvert tiende Aar derefter skal Direktionen, efter at have givet Museumsbestyrelsen Lejlighed til at ytre sig, tage under Overvejelse, om



den foran angivne Fordeling mellem Afdelingerne bør bibeholdes eller ændres, hvilket sidste dog kun kan ske paa den i § XXV foreskrevne Maade.

Sidste Stykke efter XXII.

- § XIII. Afdelingernes Regnskaber føres og deres Udbetalinger sker ved Carlsbergfondets Kvæstur, for Laboratoriets og det nationalhistoriske Museums Vedkommende i det Omfang og paa den Maade, som disse Afdelingers Bestyrelser ønsker det.

Hvad Fondets enkelte Afdelinger ikke benytter af de Beløb, der er stillet til Raadighed for hver af dem, forbliver indestaaende hos Fondet, som yder Afdelingen Rente af Beløbet. En Del af dette bevares som Kassebeholdning for hver Afdeling; hvad der indestaar derudover, er Afdelingens Sparepenge. Renterne af disse er til Raadighed for Afdelingens Bestyrelse; selve Sparepengene maa derimod kun angribes, naar det gælder overordentlige Udgifter.

- 
- § XIV. Fondet bestyres af en Direktion, bestaaende af 5 Medlemmer, valgte af det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab ud af dets egen Midte. Valget gælder for 10 Aar. Hvert andet Aar afgaar et Medlem; den udtrædende kan genvælges. Afgaar et Medlem, før Valgperioden er udløbet, indtræder den i hans Sted valgte for Resten af den afgangnes Funktionstid. Direktionen vælger af sin Midte en Formand, hver Gang et ordinært Valg til Direktionen har fundet Sted. Den vedtager selv sin Forretningsorden. Efter V.
- § XV. Til tre af Direktionens Medlemmer overdrages det særlige Hverv, i Forbindelse med 1 eller 2 Tilfor-

ordnede, at danne Laboratoriets Bestyrelse. Disse tre Medlemmer skal være naturkyndige. Den eller de Tilforordnede vælges af Videnskabernes Selskab blandt Mænd udenfor sammes Midte, der enten som Bryggerikyndige eller af andre Grunde maa antages at have Kendskab til og Interesse for det, der er Laboratoriets Opgave. De vælges paa 5 Aar og kan genvælges.

Laboratoriebestyrelsen vedtager selv sin Forretningsorden og vælger sin Formand, som forbliver i denne Stilling, indtil hans Funktionstid som Medlem af Direktionen er udløbet.

Efter VI.

§ XVI. I Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum indtræder ved Siden af et af Hs. Maj. Kongen paa Kongehusets Vegne valgt Medlem og Direktøren for de danske Kongers kronologiske Samling paa Rosenborg et Medlem af Direktionen for Carlsbergfondet, som Videnskabernes Selskab vælger dertil. Denne beklæder Pladsen i Museumsbestyrelsen, saa længe hans Funktionstid i Direktionen varer. Naar den er udløbet, foretager Selskabet, efter at Valget til Direktionen har fundet Sted, Valg af et af Direktionens Medlemmer til at have Sæde i Museumsbestyrelsen.

Museets Bestyrelse kan ved enstemmigt Valg tilkalde 1 eller højst 2 Tilforordnede med Stemmeret ved Anskaffelse af Kunstværker, dog saaledes, at de skete Valg indstilles til Hs. Maj. Kongens Approbation.

Efter XVII og Statutterne for Museet § 4.

§ XVII. Direktionens Medlemmer oppebærer hver et aarligt Honorar af 1.800 Kr. og Formanden desuden et Tillæg af 3.000 Kr. De tre Laboratoriebestyrere erholder hver et Tillæg af 300 Kr. aarlig og For-

manden for Laboratoriestyrelsen yderligere 500 Kr.; de Tilforordnede honoreres hver med 400 Kr. aarlig. Hvert Medlem af Museumsstyrelsen oppebærer et aarligt Honorar af 400 Kr. og Formanden desuden 1.200 Kr.; de Tilforordnede ved Kunstindkøb honoreres hver med 400 Kr. aarlig.

Efter VII, XXIII, XXIV, XXX, XXXIV, XLI.

§ XVIII. Direktionen forvalter Fondets Midler. Til at besørge Fondets Regnskabs- og Kassevæsen ansætter den en Kvæstor, der antager fornøden Medhjælp efter Direktionens Bestemmelse. Direktionen lader de af Kvæstor leverede Regnskaber revidere paa betryggende Maade, og to af dens Medlemmer efterser hvert Aar Tilstedeværelsen af Fondets Obligationer. Decision og Decharge gives af den samlede Direktion.

Direktionen bestyrer Fondets Ejendomme og antager dertil fornøden sagkyndig Hjælp.

Den træffer Bestemmelse om, hvor meget af Fondets Overskud der kan stilles til Raadighed for Fondets Afdelinger, og tager selv Beslutning om Anvendelsen af de Summer, der kan anvendes til Videnskabernes Fremme, medens den for Laboratoriet approberer det aarlige Budget efter Indstilling fra Laboratoriestyrelsen.

Den meddeler Videnskabernes Selskab en aarlig Beretning om Fondets Virksomhed samt en Oversigt over Fondets Indtægt, Udgift og Status.

Den gør Indstilling til Selskabet om Valget af Tilforordnede til Laboratoriestyrelsen.

Efter X og XXIX.

§ XIX. Laboratoriestyrelsen varetager alt, hvad der angaar det særlige Overtilsyn med Laboratoriets Virksomhed, dets Lokaler, Inventarium o. s. v.

Den ansætter Laboratoriets Forstandere, hvilken Ansættelse fra begge Sider kan opsiges med 1 Aars Varsel.

Den antager efter Forhandling med Forstanderne de fornødne Assisterter paa tre Maaneders Opsigelse.

Som Laboratorieforstandernes Foresatte vaager den over, at den statutmæssige Plan for Laboratoriets Virksomhed følges. Uden at gribe ind i Forstandernes selvstændige videnskabelige Virksomhed forhandler den med dem om Udførelsen af saadanne Arbejder, som kan kaste et videnskabeligt Lys over specielle Operationer i Bryggeriet o. s. v.

Den affatter Forslag til det aarlige Budget for Laboratoriet og vaager over dets Overholdelse.

Den gør Forslag til Direktionen om ekstraordinære Foranstaltninger udenfor det ordinære Budget og om Anvendelsen af de for Laboratoriets Vedkommende oplagte Sparepenge.

Efter XI.

§ XX. Laboratorieforstanderne (Direktørerne) skal ved Iagttagelser og Undersøgelser, hvortil Operationerne i Bryggeriet giver Anledning, samt ved Studier og Arbejder i Laboratoriet uddanne sig i de særlige Retninger af Videnskaben, som har Betydning for Ølbrygningen.

De skal aarlig meddele Bestyrelsen en udførlig Rapport over de udførte Arbejder. De Meddelelser herom, som Bestyrelsen finder det hensigtsmæssigt at offentliggøre, skal de udarbejde i en dertil egnet Form. Medfører Udgivelsen Udgifter, afholdes disse af Laboratoriets Budget; men giver den Indtægt, tilfalder denne Forfatteren.

Saalænge de er i Laboratoriets Tjeneste, maa de ikke paatage sig at være Konsulenter for andre

og ej heller befatte sig med anden Virksomhed for egen Regning eller for Private. Uden Bestyrelsens Samtykke maa de heller ikke paatage sig nogen offentlig Virksomhed, og dersom Bestyrelsen maatte finde en saadan ønskelig og forenelig med Laboratoriets Tarv, kan Bestyrelsen betinge Samtykket af en forholdsmæssig Afkortning i den aarlige Gage.

De maa ikke modtage Valg til Rigsdagen.

De antager og afskediger de underordnede Betyjente og vaager over god Orden i Laboratoriet.

De besørger Anvendelsen af de budgetterede Summer, som stilles til deres Raadighed til løbende Udgifter, og aflægger Regnskab derfor til Bestyrelsen.

Efter XII.

§ XXI. Laboratorieforstanderne (Direktørerne) lønnes mindst lige med Universitetsprofessorer paa samme Alderstrin. De nyder Fribolig med Varme og Lys og har for sig og Enker Pensionsret efter de for Statens Embedsmænd gældende Regler.

Efter XIII.

§ XXII. Det nationalhistoriske Museums Bestyrelse bestemmer Anvendelsen af Museets aarlige Indtægt; for samtlige de i Aarets Løb af Carlsbergfondet modtagne Beløb giver den en Generalkvittering, som vedlægges Carlsbergfondets Regnskab.

Museets Sparepenge kan kun angribes med Direktionens Samtykke.

Bestyrelsen tilstiller hvert Aar Carlsbergfondets Direktion en Beretning om Museets Fremgang og om Anvendelsen af dets Midler, hvilken Beretning optages i Direktionens Meddelelse til Videnskabernes Selskab.

Efter XVIII, XIX.

§ XXIII. I Ny Carlsbergfondets Direktion, der bestaar af 3 Medlemmer, indtages Formandens Plads efter Stifternes Død af en af deres Sønner. Som Formand foreslaar denne det andet Medlem af Direktionen, hvis Valg skal godkendes af Carlsbergfondets Direktion, og denne foreslaar det 3die Medlem, hvis Valg skal godkendes af Formanden. Naar Stifternes Sønner er døde eller fratraadte, vælger Carlsbergfondets Direktion samtlige 3 Medlemmer af Direktionen; dog bør ved indtrædende Vakance mindst 1 mandlig Agnat af Stifterne indvælges i Direktionen, hvis en saadan findes og han er fuldmyndig og fuldværdig. De valgte Medlemmer vælges for et Tidsrum af 10 Aar og kan genvælges; efter Stifternes Sønners Død sættes Valgperioden til 15 Aar. Aldersgrænsen for Direktionens Medlemmer er 70 Aar; denne Bestemmelse skal dog ikke gælde Stifternes mandlige Agnater.

Direktionen aflægger aarlig Beretning til Carlsbergfondets Direktion.

Ved Carl Jacobsens Gavebrev til Ny Carlsbergfondet af 18. Juni 1907 er der fastsat Oprettelse af et urørligt Grundfond. Om dette skal Ny Carlsbergfondets Direktion afgive en aarlig Beretning til Carlsbergfondets Direktion, hvis Formand skal forsyne alle Grundfondets Obligationer med Prohibitivpaa-tegning.

Efter Ny Carlsbergfondets Fundats § 4.

§ XXIV. Efter Ny Carlsbergfondets Fundats af 20. Januar 1902 kan de deri indeholdte Bestemmelser ændres efter enstemmig Indstilling fra Ny Carlsbergfondets Direktion, naar Ændringerne enstemmig vedtages af Carlsbergfondets Direktion. Dog maa der ikke ske Forandring i Fondets Hovedformaal.

Hvis Ny Carlsbergfondets Direktion maatte være i Tvivl med Hensyn til Bestemmelsernes Forstaaelse, forelægges Spørgsmaalet for Carlsbergfondets Direktion til Afgørelse ved dennes Resolution.

Efter samme Fundats §§ 6 og 5.

§ XXV. Om Forandring i Statutterne.

Naar Direktionen finder det nødvendigt, at disse Statuter forandres, maa den, efter at have forhandlet om Sagen med Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum, gøre Indstilling til Videnskabernes Selskab om de Forandringer, den ønsker; denne Indstilling maa være vedtaget enstemmig i Direktionen og, forsaavidt den berører Museets Interesser, ligeledes med Enstemmighed være tiltraadt af dettes Bestyrelse. Videnskabernes Selskab tager derefter Beslutning om det indstillede. Forsaavidt Selskabet udtaler Ønske om Forandringer i Direktionens Forslag, underkastes Sagen en ny Drøftelse i Direktionen, som derefter meddeler Selskabet, hvorvidt den enstemmig kan tiltræde den ønskede Ændring. Hvis dette ikke er Tilfældet, afstemmes der om Forslaget efter Direktionens oprindelige Indstilling. Naar Forandringen berører det nationalhistoriske Museums Interesser, kræves der foruden Vedtagelse i Selskabet yderligere Approbation af Hs. Maj. Kongen.

Carlsberg Laboratoriets Formaal (§ VIII) maa dog ingensinde opgives, og dette Institut maa aldrig skilles fra Ejendommen „Carlsberg“, saalænge der

i samme drives Bryggeri. Ej heller maa Laboratoriet nogensinde sammensmeltes med noget andet Institut.

Efter XIV og XX.

---



## TILBAGEBLIK

## PAA SELSKABETS VIRKSOMHED I AARET 1916.

Ved Aarets Begyndelse talte Selskabet 66 indenlandske og 99 udenlandske Medlemmer. I Aarets Løb mistede det 2 indenlandske Medlemmer, nemlig Raadsformand, Dr. phil. J. P. GRAM og Dr. phil. WILLIAM SØRENSEN, samt 6 udenlandske Medlemmer, nemlig Dr. phil. YNGVAR NIELSEN, Professor i Geografi og Ethnografi i Kristiania; Dr. phil. E. METCHNIKOFF, Underdirektør ved Institut Pasteur i Paris; Sir WILLIAM RAMSAY, Professor i Kemi i London; H. MOHN, Professor i Meteorologi i Kristiania; Dr. phil. ALF TORP, Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab i Kristiania; og Dr. phil. JUL. WIESNER, Professor i Botanik i Wien.

I sit Møde den 28de April optog Selskabet i sin *historisk-filosofiske Klasse* 3 udenlandske Medlemmer, nemlig Professor i det norske Landsmaal og dets Dialekter ved Universitetet i Kristiania MARIUS HÆGSTAD; Professor i klassisk fornkunst og antikens historia ved Universitetet i Lund, Dr. phil. MARTIN P. NILSSON; og Professor i oldnorsk og oldislandsk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Kristiania MAGNUS B. OLSEN — og i sin *naturvidenskabelig-matematiske Klasse* 5 indenlandske Medlemmer, nemlig: Professor i Kemi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Dr. phil. NIELS BJERRUM; Professor i pathologisk Anatomi ved Universitetet, Dr. med. JOHANNES FIBIGER; Museumsinspektør ved Botanisk

Have, Dr. phil. CARL HANSEN-OSTENFELD; Professor i Dyrefysiologi ved Universitetet, Dr. phil. AUGUST KROGH; og Professor i Matematik ved Universitetet i Lund, Dr. phil. N. E. NØRLUND.

Derefter talte Selskabet ved Aarets Udgang 69 indenlandske og 96 udenlandske Medlemmer. Af disse hørte 31 indenlandske og 42 udenlandske Medlemmer til den historisk-filosofiske Klasse, 38 indenlandske og 54 udenlandske Medlemmer til den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Til Medlem af *Kassekommissionen* genvalgtes KR. ERSLEV for de kommende 4 Aar — og valgtes J. L. W. V. JENSEN for Resten af J. P. Grams Funktionstid (til April 1917). Til Kommissionens Formand for det kommende Aar valgtes M. KNUDSEN.

Til Revisor for de kommende 3 Aar valgtes J. HJEMSLEV.

Selskabet har holdt 15 Møder, hvori der blev givet 27 videnskabelige Meddelelser af følgende Indhold:

- <sup>14</sup>/<sub>1</sub>. ALFR. LEHMANN: Børns Idealer. (O.\*).<sup>1</sup>
- J. L. HEIBERG: Tekstkritiske Bemærkninger til Paulus Aegineta.
- <sup>28</sup>/<sub>1</sub>. EUG. WARMING: Underjords-Udløbere. (O.).
- <sup>11</sup>/<sub>2</sub>. M. CL. GERTZ: Overleveringen af Sven Aggesøns Værker.
- <sup>25</sup>/<sub>2</sub>. S. P. L. SØRENSEN: Undersøgelser over Æggehvide.
- C. JUEL: Flader af 3. Orden med 4 Dobbelpunkter. (Skr.).
- <sup>10</sup>/<sub>3</sub>. CHR. BLINKENBERG: En Tydning af et Relief i Glyptotheket. (O.\*).
- NIELS NIELSEN: Kvadratiske Rester og Ikke-Rester. (O.\*).

<sup>1</sup> Et efter Meddelelsens Indhold tilføjet (Skr.) eller (O.) betegner, at vedkommende Afhandling er bestemt til Optagelse i Selskabets Skrifter eller Oversigt. En \* efter Skr. eller O. angiver, at Afhandlingen er trykt i indeværende Aar.

- <sup>10</sup>/<sub>3</sub>. J. HJELMSLEV: Forelæggelse af en ny Lærebog i elementær Geometri og en Meddelelse om den rette Linies Bestemmelse ved to Punkter. (O.\*).
- <sup>24</sup>/<sub>3</sub>. KR. NYROP (ved Sekretæren): Syntaktiske Bemærkninger om det ubestemte Pronomen *on*. (O.\*).
- KR. KÅLUND: Forelæggelse af Arne Magnússons Embedsskrivelser og hans Brevveksling med Torfæus.
- <sup>7</sup>/<sub>4</sub>. H. G. ZEUTHEN: Vinkelbegrebets Opstaaen, Brudstykke af en Undersøgelse af Overgangen fra en empirisk-intuitiv til en rationel Behandling af Geometrien.
- <sup>28</sup>/<sub>4</sub>. C. O. JENSEN: Undersøgelser over nogle Svulstdannelser hos Planter.
- C. RAUNKJÆR (ved W. JOHANNSEN): Valensmethodens Anvendelse ved Formationsundersøgelser.
- <sup>12</sup>/<sub>5</sub>. J. L. HEIBERG: Lægemidlernes Historie i Oldtiden.
- <sup>26</sup>/<sub>5</sub>. C. CHRISTIANSEN: Isomere Forbindelsers Balloelektretet. (O.).
- M. KNUDSEN: Cosinusloven i den kinetiske Theori. (O.\*).
  - K. F. KINCH: En græsk Indskrift fra Lindos (Rhodos). (Skr.).
- <sup>20</sup>/<sub>10</sub>. V. POULSEN: Forsøg med elektriske Udladninger. (O.)
- <sup>3</sup>/<sub>11</sub>. M. KNUDSEN: Metaldampes Fortætning paa afkølede Legemer. (O.\*).
- W. JOHANNSEN: Fremlæggelse af et Værk af Selskabets nylig afdøde Medlem JUL. WIESNER.
- <sup>17</sup>/<sub>11</sub>. KR. NYROP: Supplerende Bemærkninger til hans Studie over de syntaktiske Forhold ved det ubestemte Pronomen *on*. (O.\*).
- NIELS NIELSEN: De Bernoulli'ske Funktioner og deres Analogi med naturlige Faktorieller. (O.\*).
- <sup>1</sup>/<sub>12</sub>. H. MØLLER (ved H. PEDERSEN): De semitisk-præindoeuropæiske laryngale Konsonanter. (Skr.).
- NIELS NIELSEN: En Klasse hele Transcendenter. (O.).

- <sup>1</sup>/<sub>12</sub>. A. KROGH: Forelæggelse af en Afhandling af Selskabets nylig afdøde Medlem WILLIAM SØRENSEN: Sur la morphologie de l'abdomen des Araignées. (O.\*).
- <sup>15</sup>/<sub>12</sub>. H. G. ZEUTHEN: Hvorledes Mathematiken i Tiden fra Platon til Euklid blev en rationel Videnskab. (Skr.).

I Mødet den 28de April holdt S. P. L. SØRENSEN en Mindetale over Gehejmekonferensraad G. A. HAGEMANN; den 12de Maj holdt H. G. ZEUTHEN og H. HØFFDING Mindetaler over J. P. GRAM — og EUG. WARMING over E. HOLM; den 20de Oktober P. E. MÜLLER over WILLIAM SØRENSEN.

Endvidere har Selskabet antaget til Offentliggørelse 6 af Ikke-Medlemmer forfattede Afhandlinger, nemlig foruden nedennævnte Arbejde af M. CHRISTIANSEN — følgende:

- ISABELLA LEITCH: Studier over Temperaturens Indflydelse paa Væksthastigheden hos Roden af *Pisum sativum*. (O.\*).
- INGEBORG HAMMER JENSEN: Deux Papyrus à contenu d'ordre chimique. (O.\*).
- A. W. MARKE: Om Vandets termomagnetiske Forhold. (O.\*).
- P. O. PEDERSEN: Poulsen-Buen og dens Theori. (Skr.).
- C. WESENBERG-LUND: Furesøstudier, en bathymetrisk Undersøgelse af Mølleaaens Søer. (Skr.).

Foruden de med (O.\*) betegnede 11 Meddelelser af Medlemmer og Afhandlinger af Forfattere udenfor Selskabet indeholder nærværende Aargang af Oversigten to Meddelelser af C. O. JENSEN og TH. MADSEN givne i 1915, og 3 Afhandlinger af C. LUPLAU JANSEN, L. S. FRIDERICIA og WILLIAM THALBITZER, alle antagne i 1915.

Af sine Skrifter har Selskabet udgivet et af den historisk-filosofiske Afdeling, nemlig:

7. Række, Bd. II. Nr. 5, ADA ADLER: Catalogue supplémentaire des manuscrits grecs de la Bibliothèque Royale de Copenhague —  
og 6 af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling nemlig:
7. Række, Bd. XII. Nr. 7, JOHANNES BOYE PETERSEN: Studier over danske aerofile Alger.
8. Række, Bd. I. Nr. 2, H. BAGGESGAARD RASMUSSEN: Om Bestemmelsen af Nikotin i Tobaksekstrakter.
- Bd. I. Nr. 3, M. CHRISTIANSEN: Bakterier af Tyfus-Coligruppen, forekommende i Tarmen hos sunde Spædkalve og ved disses Tarminfektioner.
- Bd. II. Nr. 1, S. M. JØRGENSEN: Det kemiske Syrebegrebs Udviklingshistorie indtil 1830.
- Bd. II. Nr. 2, C. HANSEN-OSTENFELD: De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898—1901. Phytoplankton og Protozoer. 2.
- Bd. II. Nr. 3, J. L. W. V. JENSEN: Undersøgelser over en Klasse fundamentale Uligheder i de analytiske Funktioners Theori. I.

Som Gave fra Forfatteren har Selskabet modtaget Op-  
laget af M. CL. GERTZ: „En ny Tekst af Sven Aggesøns  
Værker“ til Optagelse blandt sine Forlagsskrifter.

De for Besvarelsen af de (henholdsvis i 1913 og 1914)  
stillede Prisopgaver udsatte Prisbelønninger af det Classen-  
ske Legat (hver paa 800 Kr.) tilkendtes Mag. sc. CARL FER-  
DINANDSEN (for en Afhandling om Markkruddets Forekomst)  
og Dyrlege M. CHRISTIANSEN (for ovennævnte Afhandling  
om Spædkalves Bakterier af Tyfus-Coligruppen).

I sit Møde den 26de Maj nedsatte Selskabet en *seismo-*  
*logisk Kommission* med den Opgave at virke for Danmarks  
Deltagelse i det seismologiske Arbejde.

*Carlsbergfondets Direktion* har til Selskabet indsendt Beretning om sin Virksomhed i Regnskabsaaret 1914—15.

Et af H. M. Kongen under 2. December konfirmeret *Tillæg til Carlsbergfondets Fundats* samt de i Forbindelse dermed ændrede *Statuter* for Fondet er aftrykte S. (111)—(130).

Til *Medlem af Fondets Direktion* genvalgtes EUG. WAR-  
MING for de kommende 10 Aar.

Til Tilforordnet ved *Carlsberglaboratoriets Bestyrelse* genvalgtes fh. Bryggeridirektør KOEFOED for de kommende 5 Aar.

---

## EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX

QUESTIONS MISES AU CONCOURS POUR L'ANNÉE 1916.

### SECTION DES LETTRES

(PRIX : MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE)

Les grandes conquêtes de l'Islam, après la mort de Mohammed, soumièrent en peu de temps une grande partie des pays de haute culture ancienne à la puissance des Arabes, et les conquérants, dont l'état social et juridique, assez primitif, se trouvait en défaut vis-à-vis des systèmes d'administration, en partie extrêmement compliqués, qui s'étaient développés sous la domination byzantine ou perse, furent contraints d'employer, dans une assez large mesure, les cadres de l'ancienne administration et le personnel accoutumé à leur usage.

A ce point de vue, la connaissance de l'administration des pays conquis dans les premiers temps de l'Islamisme présente un intérêt particulier en nous éclairant, indirectement, sur la période immédiatement antérieure. Les auteurs arabes, qui ne donnent pas de description directe de cette époque, ne laissent pourtant pas de nous fournir, par-ci par-là, un assez grand nombre de renseignements utiles. A ces données viennent s'ajouter d'autres, tirées celles-là des papyrus découverts en Égypte et qui nous font connaître des détails jusqu'ici ignorés.

L'Académie propose donc pour l'obtention de sa médaille d'or le sujet suivant :

*Exposé critique des matériaux, contenus dans les auteurs arabes et autres sources — notamment dans les papyrus récemment mis au jour — et qui pourront servir à l'éclaircissement de l'administration des pays de l'empire arabe jusqu'à la fin du khalifat des Omayyades.*

Le délai expire le 31 octobre 1917.

### SUJET DE PHILOSOPHIE

(PRIX : MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE)

Dans le système d'Auguste Comte, la sociologie comprenait tout ce que, jusqu'alors, on avait coutume de désigner sous le nom de sciences morales et politiques, et particulièrement toutes les disciplines de philosophie. Depuis, les diverses sciences spéciales de la philosophie, notamment la théorie de la connaissance, la psychologie et la morale, ont tendu à se constituer avec une certaine indépendance, tandis que de son côté, l'étude sociologique a abouti à toute une série de recherches importantes entreprises en grande partie par les représentants de la nouvelle école sociologiste qui s'est formée en France sous les auspices de chercheurs tels que Durkheim et Levy Bruhl. Il y aurait donc intérêt à discuter les rapports réciproques de la sociologie et des autres sciences philosophiques, de celles en particulier que nous venons d'indiquer. La sociologie contemporaine se propose, en effet, en vertu de son principe même, de démontrer, à la base de tout ce qui fait l'objet de ces disciplines, l'existence d'un fondement social, et le problème est alors de savoir si, de fait, un tel fondement se laisse constater et, en cas de réponse affirmative, d'en déterminer la portée.

C'est pourquoi l'Académie propose pour l'obtention de sa médaille d'or le sujet suivant :

*Préciser l'importance de la sociologie — et notamment de la sociologie représentée par l'école contemporaine des sociologues français — pour les autres branches de la philosophie.*

Le délai expire le 31 octobre 1917.



## SECTION DES SCIENCES

## SUJET DE MATHÉMATIQUES

(PRIX : MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE)

La littérature scientifique possède déjà plusieurs travaux traitant du quotient de Fermat, savoir le nombre entier  $k_p(a)$  défini par le célèbre théorème

$$a^{p-1} = 1 + p k_p(a),$$

où  $p$  est un nombre premier qui ne divise pas  $a$ . Or, les recherches susdites sont d'une nature assez spéciale, et il est permis de supposer que des recherches entreprises à des points de vue plus généraux, notamment en tenant compte de la décomposition de  $p-1$  en facteurs premiers, nous procureront une connaissance plus approfondie du quotient de Fermat, peut-être même du problème proposé par Abel relativement à la divisibilité de  $k_p(a)$  par  $p$ .

L'Académie a donc décidé de récompenser de sa médaille d'or

*une étude représentant un progrès essentiel de notre connaissance du quotient de Fermat.*

Le délai expire le 31 octobre 1917.

## SUJET DE BIOLOGIE

(PRIX : MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE)

Parmi les problèmes histologiques dont l'étude s'est trouvée en quelque sorte entravée par le peu d'attention accordé depuis ces derniers temps à l'histologie, en comparaison d'autres recherches botaniques, est celui du développement de la tige monocotylédone et spécialement de sa croissance en largeur. Dans ce domaine, certaines questions auraient besoin d'être étudiées de plus près. D'un côté, il existe des formes dont le développement ne dépasse pas le stade tout primaire qui a été regardé ordinairement comme typique pour les Monocotylédones, et, d'autre part, nous avons une croissance en largeur, nettement prononcée, et dont le *Dracaena* est peut-être le représentant le mieux connu. Ces deux modes de croissance sont restés longtemps sans aucune liaison apparente. Cependant, depuis quelque temps, des travaux ont paru, qui

ont contribué à jeter le pont entre le type primaire et celui représenté par le *Dracaena*. Mais le besoin se fait sentir d'un nombre beaucoup plus considérable de recherches et d'observations, qui, d'ailleurs, pourraient bien se trouver utiles à l'éclaircissement des relations systématiques des Monocotylédones.

L'Académie, désirant provoquer une enquête de ce genre, met donc au concours le sujet suivant :

*Étudier, dans une série de recherches, le développement anatomique de la tige des Monocotylédones, et notamment sa croissance en largeur, en vue d'élucider le problème de la continuité à l'intérieur de cette classe des plantes et, éventuellement, celui de leur relation dans le système végétal.*

Les réponses devront être accompagnées de dessins et de préparations.

Le délai expire le 31 octobre 1918.

### LEGS CLASSEN

(PRIX : 800 COURONNES)

Il serait désirable qu'une enquête approfondie fût consacrée à la recherche des différents sucres contenus dans les Graminées fourragères, et l'Académie a décidé de récompenser d'un prix de 800 couronnes, prélevé sur le legs Classen, une

*Étude portant sur une ou plusieurs Graminées fourragères à divers degrés de développement, et faisant avancer, de façon notable, notre connaissance dans le domaine ci-dessus indiqué.*

Le délai expire le 31 octobre 1918.

### LEGS THOTT

(PRIX : 800 COURONNES)

Bierast a démontré que le pouvoir bactéricide de l'éther de pétrole est beaucoup plus intense vis-à-vis des colibacilles qu'à l'endroit des bacilles typhiques.

Se basant sur cette découverte, H.-C. Hall trouva (Voir *Hospitalstidende*, n° 48, 1915) que la faculté bactéricide des

divers produits de la distillation du pétrole — aussi bien que celle de certaines paraffines pures — à l'égard des colibacilles, est surtout puissante de la part des premiers termes, et qu'elle diminue à mesure que s'élève le point d'ébullition de ces corps composés.

Comme la connaissance approfondie de cette question et des phénomènes qui s'y rattachent présenterait un intérêt à la fois théorique et pratique, l'Académie a décidé d'affecter les 800 couronnes du legs Thott à récompenser une.

*Etude sérieuse des propriétés bactéricides des hydrocarbures, surtout dans le cas des microbes appartenant au groupe Eberth-coli.*

Le délai accordé expire le 31 octobre 1917.

Les réponses aux questions de concours peuvent être rédigées en danois, en danois-norvégien, en suédois, en anglais, en allemand, en français ou en latin. Les mémoires ne porteront pas le nom de l'auteur, mais une devise et seront accompagnés d'une enveloppe cachetée portant la même devise et renfermant le nom, la profession et l'adresse du concurrent. Les membres danois de l'Académie ne sont pas admis à concourir. Le prix accordé à une réponse satisfaisante, lorsqu'aucun autre prix n'est spécifié, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes (environ 440 francs).

Avant l'expiration du délai indiqué pour chaque question, les mémoires devront être adressés au secrétaire de l'Académie, M. H.-G. ZEUTHEN, ancien professeur à l'Université de Copenhague. Les décisions seront publiées dans le mois de février suivant, après quoi les auteurs pourront retirer leurs mémoires.

## APERÇU DES TRAVAUX DE L'ACADÉMIE PENDANT L'ANNÉE 1916.

Au commencement de l'année 1916, l'Académie comptait 66 membres danois et 99 membres étrangers. Dans le cours de cette même année, elle a perdu 2 membres danois, savoir J.-P. GRAM et WILLIAM SÖRENSEN ; et 6 membres étrangers, savoir YNGVAR NIELSEN, Christiania ; É. METCHNIKOFF, Paris ; Sir WILLIAM RAMSAY, Londres ; H. MOHN, Christiania ; ALF TORP, Christiania ; et J. WIESNER, Vienne.

Dans sa séance du 28 avril, l'Académie a reçu, dans la section des Lettres, 3 membres étrangers, savoir MM. MARIUS HÆGSTAD, Christiania ; MARTIN P. NILSSON, Lund ; et MAGNUS B. OLSEN, Christiania ; et dans la section des Sciences, 5 membres danois, savoir MM. NIELS BJERRUM, professeur de chimie à l'Institut d'Agronomie et de Science vétérinaire ; JOHANNES FIBIGER, professeur d'anatomie pathologique à l'Université ; CARL HANSEN-OSTENFELD, inspecteur du Museum du Jardin botanique ; AUGUST KROGH, professeur de physiologie animale à l'Université ; et N.-E. NÖRLUND, professeur de mathématiques à l'Université de Lund.

A la fin de l'année, l'Académie comptait donc 69 membres danois et 96 membres étrangers. Sur ces nombres, 31 membres danois et 42 membres étrangers appartenaient à la section des Lettres, tandis que la section des Sciences comprenait 38 membres danois et 54 membres étrangers.

Ont été élus membres de la Commission des fonds: M. Kr. ERSLEY, réélu pour les 4 ans à suivre, et M. J.-L.-W.-V. JENSEN qui remplacera M. J.-P. GRAM, décédé, jusqu'en avril 1917. M. M. KNUDSEN a été élu président de la dite Commission.

M. J. HJELMSLEV a été élu reviseur pour les 3 ans à suivre.

L'Académie a tenu 15 séances où ont été faites 27 communications scientifiques, savoir :

- <sup>14</sup>/<sub>1</sub>. M. ALFR. LEHMANN, Idéaux d'enfants. (B.\*)<sup>1</sup>  
 - M. J.-L. HEIBERG, Remarques sur le texte des rédactions conservées de Paul d'Égine.
- <sup>28</sup>/<sub>1</sub>. M. EUG. WARMING, Drageons plagiostropes. (B.)
- <sup>11</sup>/<sub>2</sub>. M. CL. GERTZ, Sur les rédactions successives de l'œuvre de Sven Aggesön.
- <sup>25</sup>/<sub>2</sub>. M. S.-P.-L. SÖRENSEN, Recherches sur les substances protéiques.  
 - M. C. JUEL, Sur les surfaces de 3<sup>e</sup> ordre à 4 points doubles. (M.)
- <sup>10</sup>/<sub>3</sub>. M. CHR. BLINKENBERG, Un bas-relief votif grec de la Glyptothèque Ny-Carlsberg. (B.\*)  
 - M. NIELS NIELSEN, Note sur les résidus quadratiques. (B.\*)
- <sup>10</sup>/<sub>3</sub>. M. J. HJELMSLEV, présente son Cours de géométrie élémentaire en y rattachant une communication sur la détermination de la droite à l'aide de deux points donnés. (B.\*)
- <sup>24</sup>/<sub>3</sub>. M. KR. NYROP, Étude syntaxique sur le pronom indéfini *on* (présentée par le Secrétaire). (B.\*)  
 - M. KR. KAALUND, Communication sur les lettres administratives d' Arne Magnusson et de sa correspondance avec Torfaeus.
- <sup>7</sup>/<sub>4</sub>. M. H.-G. ZEUTHEN, Sur l'origine du concept d'angle. Fragment d'une étude sur le passage, en géométrie, des procédés empiriques-intuitifs aux méthodes rationnelles.
- <sup>28</sup>/<sub>4</sub>. M. C.-O. JENSEN, Recherches relatives à certaines tumeurs végétales.  
 - M. C. RAUNKLÆR, La méthode de valence appliquée aux formations végétales. (Présentée par M. W. JOHANNSEN.).
- <sup>12</sup>/<sub>5</sub>. M. J.-L. HEIBERG, L'histoire des médicaments dans l'antiquité.
- <sup>26</sup>/<sub>5</sub>. M. C. CHRISTIANSEN, Sur la balloélectricité constatée dans les composés isomères. (B.)

<sup>1</sup> L'apposition d'un (M.) ou d'un (B.) après le titre de la communication indique que son auteur l'a destinée à l'insertion dans les *Mémoires* ou au *Bulletin* de l'Académie. Un astérisque (M.\* ou B.\*) désigne que la communication a été imprimée dans l'année courante.

VIII Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1916.

- <sup>26</sup>/<sub>5</sub>. M. M. KNUDSEN, La loi de cosinus appliquée à la théorie cinétique. (B.\*)  
- M. K.-F. KINCH, Une inscription grecque de Lindos (île de Rhodes). (M.)
- <sup>20</sup>/<sub>10</sub>. M. V. POULSEN, Quelques expériences sur les décharges électriques. (B.)
- <sup>3</sup>/<sub>11</sub>. M. M. KNUDSEN, Sur la condensation des vapeurs métalliques à la surface de corps refroidis. (B.\*)  
- M. W. JOHANNSEN présente un livre de J. WIESNER, Membre récemment décédé de l'Académie.
- <sup>17</sup>/<sub>11</sub>. M. KR. NYROP, Remarques supplémentaires se rattachant à l'Étude du même auteur sur la syntaxe du pronom indéfini *on*. (B.\*)  
- M. NIELS NIELSEN, Note sur les fonctions de Bernouilli et leur analogie avec les factorielles ordinaires. (B.\*)
- <sup>1</sup>/<sub>12</sub>. M. H. MÖLLER, Sur les consonnes laryngales sémitico-préindoeuropéennes. (M.)  
- M. NIELS NIELSEN, Sur une classe de transcendentes entières. (B.)  
M. A. KROGH présente une Note sur la morphologie de l'abdomen des Araignées par WILLIAM SÖRENSEN, Membre, récemment décédé, de l'Académie. (B.\*)
- <sup>15</sup>/<sub>12</sub>. M. H.-G. ZEUTHEN, Comment s'est opérée, de Platon à Euclide, la transformation des mathématiques en science rationnelle. (M.)

Dans la séance du 28 avril, M. S.-P.-L. SÖRENSEN a prononcé une allocution dans laquelle il a rendu hommage à la mémoire de G.-A. HAGEMANN, conseiller intime, décédé; aux séances du 12 mai et du 20 octobre, des paroles commémoratives ont été prononcées par MM. H.-G. ZEUTHEN, H. HÖFFDING, EUG. WARMING et P.-E. MÜLLER en souvenir des membres décédés de l'Académie: J.-P. GRAM, E. HOLM, WILLIAM SÖRENSEN.

L'Académie a admis à la publication les 6 mémoires suivants, rédigés par des auteurs étrangers à l'Académie, savoir, outre l'ouvrage ci-dessous nommé de M. M. CHRISTIANSEN: ISABELLA LEITCH, Studier over Temperaturens Indflydelse

paa Væksthastigheden . . . (Étude sur l'influence exercée par la température sur la vitesse de croissance de la racine du *Pisum sativum*. (B.\*)

INGEBORG HAMMER JENSEN, Deux Papyrus à contenu d'ordre chimique. (B.\*)

A. W. MARKE, Om Vandets . . . (Sur les rapports thermomagnétiques de l'eau). (B.\*)

P. O. PEDERSEN, Poulsen-Buen . . . (L'arc Poulsen et sa théorie). (M.)

C. WESENBERG-LUND, Furesøstudier . . . (Exploration bathymétrique des lacs drainés par la rivière de Mølleaa. (M.)

En dehors des communications faites en 1916 par des membres de l'Académie et les mémoires rédigés par des auteurs étrangers à l'Académie et admis à la publication en 1916, communications et mémoires marqués d'un (B.\*), la présente année du Bulletin contient deux communications de C.-O. JENSEN et TH. MADSEN, faites en 1915, et trois mémoires de C. LUPLAU JANSEN, L.-S. FRIDERICIA et WILLIAM THALBITZER, admis tous les trois à la publication en 1915.

L'Académie a publié de ses Mémoires, section des Lettres: 7<sup>e</sup> série, tome II, n<sup>o</sup> 5 contenant: Catalogue supplémentaire des manuscrits grecs de la Bibliothèque Royale de Copenhague, par ADA ADLER; et section des Sciences: 7<sup>e</sup> série, tome XII, n<sup>o</sup> 7, Studier over danske aerofile Alger (Études sur les Algues aérophiles du Danemark), par JOHANNES BOYE PETERSEN; 8<sup>e</sup> série, tome I, n<sup>o</sup> 2, Om Bestemmelsen af Nikotin . . . (Sur le dosage de la nicotine contenue dans les extraits de tabac), par H. BAGGESGAARD RASMUSSEN; même série, tome I, n<sup>o</sup> 3, Bakterier af Tyfus-Coligruppen . . . (Bacilles du groupe Eberthcoli se rencontrant dans l'intestin des veaux sains ou atteints d'infections intestinales), par M. CHRISTIANSEN; même série, tome II, n<sup>o</sup> 1, Det kemiske Syrebegrebs . . . (Sur l'évolution du concept d'acide avant 1830), par S.-M. JØRGENSEN; même série, tome II, n<sup>o</sup> 2, De danske Farvandes Plankton (Le Plankton des parages danois depuis 1898 à 1901. Phytoplankton et Protozoaires. 2, par C. HANSEN-OSTENFELD; même série, tome II, n<sup>o</sup> 3, Undersøgelser over en Klasse fundamentale Uligheder . . . (Recherches sur une catégorie d'inégalités fon-

X Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1916.

damentales appartenant à la théorie des fonctions analytiques I), par I.-L.-W.-V. JENSEN.

M. M.-CL. GERTZ a fait don à l'Académie de son édition d'un texte nouveau de l'œuvre de Sven Aggesön, laquelle sera admise parmi les publications de l'Académie.

Les prix prélevés sur le legs Classen (de 800 couronnes chacun) qui avaient été mis au concours en 1913 et 1914, respectivement) ont été décernés à MM. CARL FERDINANDSEN (pour un mémoire sur l'apparition des plantes adventices dans les champs cultivés) et M. CHRISTIANSEN (pour le mémoire ci-dessus mentionné sur les microbes, appartenant au groupe Eberth-coli, qui se rencontrent dans le canal intestinal des veaux nouveau-nés).

Dans sa séance du 26 mai, l'Académie a nommé une *Commission sismologique* qui s'occupera d'activer la participation du Danemark aux recherches sismologiques.

La Direction de la *Fondation Carlsberg* a présenté à l'Académie son Rapport sur l'emploi des fonds durant l'exercice 1914—15.

On trouvera, aux pages (111) — (130), le texte danois des *Dispositions annexées à l'acte de donation de la Fondation Carlsberg*, qui ont reçu confirmation royale le 2 décembre courant, — ainsi que les *Statuts*, modifiés en conséquence.

M. EUG. WARMING a été réélu membre de la Direction pour les 10 ans à suivre.

M. R. KOEFOED a été réélu conseiller adjoint à la Direction du *Laboratoire Carlsberg*.



## II

# VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

---

COMMUNICATIONS



## UNDERSØGELSER OVER DOBBELTSTJERNER.

AF

C. LUPLAU JANSSEN

MAG. SCIENT.

### I. Solbevægelsens Apex bestemt paa Grundlag af Dobbeltstjernemateriale.

#### Indledning.

**D**et Omraade af Astronomien, hvor Udviklingen i vore Dage foregaar med den største Hast, er dens yngste Gren, Stellarastronomien. Denne Videnskab omfatter nu alle Forhold vedrørende Fixstjernerne, hvad enten Talen nu er om deres Positioner, Egenbevægelser, Parallaxer eller deres Lysstyrker og rent fysiske Tilstand, om hvilken Spektroskopet oplyser os. En Sondring mellem Astronomi og Astrofysik er paa dette Felt ikke længere mulig. Siden vi ved Spektroskopets Hjælp er blevet i Stand til at maale Radialhastigheder, er disse to Videnskabsomraader her, i Modsætning til hvad der gælder vort Planetsystem, gaaet op i en højere Enhed, Stellarastronomien. Grundlaget for saa at sige alle dens Grene er lagt af W. HERSCHEL. Siden hans Dage har den, takket være de finere Iagttagelsesmetoder og det helt nye Instrument, Spektroskopet, gjort store Fremskridt, og i vore Dage foregaar Udviklingen saa hastig, at vi for Øjeblikket ikke besidder nogen samlet videnskabelig Fremstilling af hele Stellarastronomien, endsige da nogen Lærebog. Skønt det, der er naaet er mangt og stort, er det dog saaledes, at Løsningen af Stellarastronomiens Hovedproblemer endnu er fjern.

Der er skabt et imponerende Materiale, hvis Omfang stadig øges. Hundrede Tusinder af Stjerner er registrerede, og for en stor Del af dem kender vi den nøjagtige Position. For mange Tusind Stjerner er Egenbevægelse, Lysstyrke og Spektrum fastslaaet. Radialhastigheden er bekendt i ca. 1200 Tilfælde. Vi maa ogsaa nævne de store Sjernetællinger, der har givet os et Indblik i Strukturen af vort Mælkevejs-system. Alt i alt kan Stellarastronomiens nuværende Tilstand karakteriseres saaledes: Vi nærmer os det Standpunkt, hvor vi formaar at give en nogenlunde detaljeret Beskrivelse af vort Fixstjernesystem i dets øjeblikkelige Tilstand, en Beskrivelse, som nogenlunde stemmer med de faktiske Forhold. Hovedvanskeligheden her, saavel som for de videre Fremskridt, ligger i manglende Kendskab til Stjernernes Afstande. De direkte maalte Parallaxer er faa i Antal, og kun de færreste af dem tør gøre noget Krav paa vor Tillid. Grunden er Parallaxemaalingens uhyre Vanskelighed. At dette Forhold har virket samtidig hæmmende paa Videnskabens Udvikling og ansporende paa Astronomerne, er velkendt. Vi skal lejlighedsvis i det følgende se, hvorledes man har søgt at hjælpe sig. Vi er dog næppe ude over Forsøgsstadiet, da Mangelen paa Udgangspunkter er fremtrædende. Af Grunde, der siden kort skal nævnes, danner de virkelig maalte Parallaxer intet sikkert Grundlag til Prøvelse af de opfundne Methoders praktiske Anvendelighed.

Endvidere har Spektroskopet bragt os saa vidt, at vi snart, ihvorvel der paa flere Punkter kan være skellig Grund til Tvivl, omend kun i store Træk kan gøre Rede for Rækkefølgen af de forskellige Trin i en Stjernes spektrale Udvikling og give en nogenlunde fyldig Beskrivelse af disse. Selv naar Talen er om Stjernernes Temperaturer, er det lykkedes særlig for de senere Spektraltypers Vedkommende at skaffe noget Overblik. Det næste Trin i Udviklingen bliver at fastslaa de Love, der behersker Stjernernes Bevægelser i

Rummet. Det er uløselig knyttet til Undersøgelsen af Stjernernes Udvikling, thi af CAMPBELLS Undersøgelser fremgaar det med stor Tydelighed, at Hastigheden i Rummet er Funktion af Spektraltypen. Til denne endelige Synthese er der kun gjort Pionérarbejde. Problemet om Solbevægelsen har endnu ikke naaet sin definitive Løsning, herom dog senere. KAPTEYN's og EDDINGTON's Undersøgelser har vist, at Fordelingen af Stjernernes Bevægelser ikke er tilfældig. Som Forklaring, dog af foreløbig Art, er fremsat Theorien om de to star-drifts. Vi besidder megen Specialviden og og nogen almindelig Viden om de variable Stjerner. Til en vis Grad er det bevist, at M'Stjernernes Rotationsakser ligger parallelt med Mælkevejens Plan, ligesom vi kender noget til de forskellige Stjernetypers Fordeling med H. t. dette Plan. Alt dette er kun Specialviden, og gør vi den stellarastronomiske Forsknings Status op, maa det indrømmes, at dens ideale Maal endnu er saa langt borte, at man vanskelig kan øjne dets Omrids endnu.

Ret uberørt af og uden større Deltagelse i den beskrevne Udvikling har Dobbeltstjerneastronomien været, skønt næppe mange andre af Stellarastronomiens Grene har kunnet mønstre et større Antal af begejstrede og fremragende Dyrkere, hvis Navne er saa bekendte, at de ikke behøver at fremdrages her.

W. HERSCHEL begyndte sin Søgen efter Dobbeltstjerner i Haabet om at finde passende Objekter til Bestemmelse af relative Parallaxer og skabte ved sine talrige Opdagelser af disse Stjerner en solid Basis for en ny Videnskabsgren. Den gav ham imidlertid ikke de ønskede Parallaxer i Hænde, men han gjorde til Gengæld den Opdagelse, at mange af de fornemste Repræsentanter for denne nye Kategori af Stjerner ikke var optiske, men fysiske Par, d. v. s. dannede Systemer i Lighed med vort Solsystem, idet begge Stjerner i Parrene beskrev Baner om det fælles Tyngdepunkt. Denne Opdagelse var i Forvejen gjort ventelig ved MICHELLS Sandsyn-

lighedsregning. Der opdagedes stadig flere Par, og der er i Tiden siden HERSCHEL indsamlet et uhyre Materiale af Dobbeltstjernemaalinger, om hvis Størrelse BURNHAMS »General Catalogue« giver os en rigtig Forestilling. En Del af disse Par er blot optiske, men største Delen af de rigtige Dobbeltstjerner<sup>1</sup> er sikkert fysiske. Dette er godtgjort i ca. 400 Tilfælde derved, at Ledsagerens Bane (relative) er tydelig krummet, og i mange andre derved, at Komponenterne viser ligestore og ensrettede Egenbevægelser. Under Forudsætning af universel Gyldighed for Newtons Lov, er der for ca. 100 fysiske Pars Vedkommende bestemt Baneelementer, men kun ca. Halvdelen af disse Baner kan betragtes med nogen Tillid. I de andre Tilfælde med iagttagen Banebevægelse er den tilbagelagte Bue saa kort, at man intet kan sige om Elementerne. Naar Forholdene stiller sig saa ugunstig, ligger det i, at en Dobbeltstjernemaaling desværre oftest kun er et ret grovt Skøn og i sig selv er unøjagtig. Hvad værre er, er dog, at Dobbeltstjernemaalingerne er behæftede med store systematiske Fejl. Tager man endda Middeltallet af flere Iagttageres samtidige Maalinger af samme Par, er ogsaa dette Middeltal systematisk fejlagtigt. Dette har voldt og volder stadig de største Vanskeligheder ved Behandlingen af Dobbeltstjernemaalingerne. Disse kan vi sikkert kun komme ud over ved Fotografiens Hjælp. Men endnu er den fotografiske Teknik ikke saa fuldkommen, at Flertallet af de kendte Dobbeltstjerner kan iagttages fotografisk. Særlig de Par, hvor der er stor Klarhedsforskel mellem Komponenterne, vil volde stor Ulejlighed. De fotografiske Maalinger synes (f. Eks. HERTZSPRUNG'S) at være gode, at have ringe Middel fejl, og den systematiske Differens mellem to forskellige Iagttagere synes meget reduceret. Dog vil det sikkert have lange Udsigter, inden disse bedre Iagttagelser vil kunne gøre

<sup>1</sup> Hvilken Grænse man skal sætte for Afstanden af to Stjerner, for at de skal kunne siges at danne et Par, er ikke bestemt vedtaget.

deres Virkning gældende. Ser vi altsaa paa de opnaaede Resultater af Banebestemmelser, der altsaa ikke kan antages at hvile paa nogen solid Basis, er det let at forstaa, at der ikke paa Grundlag heraf kan vindes synderlig Viden af almindelig Art. Det opnaaede maa altsaa forekomme meget magert i Forhold til det uhyre Arbejde, der af mange flittige Iagttagere er nedlagt i Indsamlingen af dette omfattende Materiale, og for Stellarastronomien som Helhed har disse Iagttagelser da ikke nær haft en Betydning, der vilde svare til Materialets Størrelse. Dobbeltstjerneastronomien staar altsaa paa et ret primitivt Standpunkt, og uden for Kredsen af sine lidenskabelige Dyrkere formaar Dobbeltstjernerne ikke at vække nogen større Interesse<sup>1</sup>. Grunden er det ovennævnte Misforhold. Dobbeltstjernerne danner et Enklave indenfor Stellarastronomien og mangler i høj Grad Kontakt med dennes øvrige Arbejdsfelter. Det eneste Tilknytningspunkt er de spektroskopiske Dobbeltstjerner, og gennem de variable Stjerner er der en svag Forbindelse med den fysiske Stellarastronomi. Skal der raades Bod herpaa, maa Begyndelsen gøres indefra. Iagttagelserne maa forbedres, at vi kan naa til Klarhed over Dobbeltstjernernes specielle Forhold, og der maa findes Metoder til at gøre det allerede indvundne Materiale nyttigt for hele Stellarastronomien. Den her foreliggende Undersøgelse er netop et Forsøg i denne Retning. Med de simplest mulige Midler har jeg prøvet at anvende om end foreløbig kun en yderst ringe Del af det indsamlede Dobbeltstjernemateriale til Bestemmelse af Retningen og Størrelsen af Solens Bevægelse blandt Stjernerne i Rummet, en af Stellarastronomiens Hovedopgaver i vor Tid.

Den første Apexbestemmelse skriver sig fra W. HERSCHEL (1783). Paa Grundlag af kun 7 Egenbevægelser naaede han

<sup>1</sup> Karakteristisk om end noget overdrevet er følgende Træk: En kendt tysk Astronom udbrød ved Synet af et Nummer af *Astronomische Nachrichten*, der indeholdt en længere Serie Dobbeltstjerne- iagttagelser: »Wieder ein ödes Nummer«.

et godt Resultat. Denne Undersøgelse har siden faaet mange Efterfølgere, og flere Maader at anvender de iagttagne Egenbevægelser paa er blevne opfundne. Antallet af benyttede Egenbevægelser har været stadig stigende, hos Boss<sup>1</sup> overstiger det 6000. Hertil er i de seneste Aar kommet Apexbestemmelser paa Grundlag af fotografiske Radialhastigheder. Resultaterne af de to mest omfattende Bestemmelser efter de to nævnte Metoder er

Boss<sup>1</sup>. . . . 270°.5(R. A.) + 34°.3 Decl. 6168 Stjerner  
Campbell<sup>2</sup> 268°.5 + 25°.3 — 19.5 km sec. 1193 —

Overensstemmelsen er saa god, at de to Resultater maa siges at bekræfte hinanden i en vis Forstand. Grunden til den store Forskel paa 9° i Daclination har man ikke kunnet fastslaa. Ved alle disse Undersøgelser har man betragtet et System af Stjerner og har søgt at fastslaa Retningen og Størrelsen af Solens Bevægelse i Forhold til dette Systems geometriske Tyngdepunkt, som antages i Hvile eller i jævn Bevægelse efter en ret Linje (om denne Antagelse se senere). Det theoretiske Grundlag har som oftest været AIRY's Methode. Trods de omfattende Undersøgelser er Spørgsmaalet endnu ikke løst, thi medens forskellige Zoner af Himlen giver samme Resultat, er der stor Gang i Apex' Koordinater, naar vi benytter Stjerner af forskellig Klarhed og Spektraltype.

Næsten alle de foreliggende Apexbestemmelser gaar ud fra Antagelsen af tilfældig Fordeling af Stjernernes motus peculiare, en Antagelse der efter KAPTEYN's og EDDINGTON's omfattende Undersøgelser ikke længere er tilladelig. Ved selve AIRY's Methode klæber der endvidere et Par ofte nævnte Ulemper nemlig:

1) De store Egenbevægelser faar en overvejende Indflydelse paa Resultatet, der altsaa i Nøjagtighed ikke svarer til det store Antal medtagne Egenbevægelser.

<sup>1</sup> Astronomical Journal Nr. 612, 614.

<sup>2</sup> LICK BULL. 196.



2) Den forudsætter, at Middelparallaxen for Stjerner paa forskellige Arealer af Himlen er den samme. Dette er afgjort ikke Tilfældet og kan give en ikke ubetydelig Fejl i det fundne Apex.

Disse Invendinger retfærdiggør Anvendelsen af en mere hypothesesfri Methode. En saadan har vi i BRAVAIS', hvis første og afgørende Fordel er, at den kun i ringe Grad gør Forudsætning om Fordelingen af motus peculiare.

Denne Methode har jeg da lagt til Grund for nærværende Arbejde og anvendt den paa et Dobbeltstjernemateriale, for hvis Tilblivelse der i det følgende skal blive gjort Rede, saavel som for selve Methoden. Paa et afgørende Punkt afviger denne Undersøgelse fra alle tidligere. Afstandene er bestemt for hver Stjerne indirekte og dog uden Afhængighed af Klarhed og Egenbevægelse.

Det kan ikke ventes, at det Resultat, der her skal findes, skal stemme helt overens med de nys citerede, heller ikke, at dets praktiske Bedtydning i første Omgang kan sammenlignes med disses, men derfor er det ikke uden Interesse. De forskellige Resultater kan give Anledning til en Diskussion, der vil kunne forøge Kendskaben til vort Stjernesystems Mekanik væsentlig. Jeg har dog ikke her arbejdet paa saa langt Sigt, men har blot ønsket at prøve en foreslaaet Methodes Brugbarhed. Methoden lider ikke af de samme Svagheder som AIRY's, men maaske af andre, der ikke paa Forhaand, som det senere skal vises, kan umuliggøre dens Anvendelse. Der vil derimod være god Grund til at betragte dens Fremtidsudsigter. Det Resultat, der fremgaar af denne Undersøgelse, synes mig at opmuntre til at søge den anvendt paa et større Materiale. Det Middel til Afstandsbestemmelse, der her kommer til Anvendelse,  $p_{h.m}$  for hvis Definition der i næste Kapitel gøres Rede, bestemmes ved Hjælp af iagttagne Værdier for Positions vinkel og Afstand. For at sikre de bedste Værdier for  $p_{h.m}$  maa Maalingerne gøres

saa gode som muligt, og skal Materialet forøges, maa Interessen koncentrereres om de Par, hvor der er Haab om indenfor rimelig Tid at have tilstrækkeligt Grundlag til at bestemme  $p_{h.m}$ . At  $p_{h.m}$  i mange Tildælde vil kunne gøre Nytte som Direktiv ved Udvælgelsen af Objekter til Maaling af den direkte Parallaxe, være kun bemærket i Forbigaaende.

Af Par, der særlig fortjener de maalende Astronomers Opmærksomhed, er der de mange, for hvilke der er tvivlsom Banebevægelse at spore, og hvor faa Aars Observation vil kunne afgøre Sagen. Endelig maa man sikkert have sin Opmærksomhed henvendt paa de Par, for hvilke der snart vil kunne bestemmes Bane. Dette er Arbejde, der for en stor Del i alt Fald kan udføres selv med ret beskedne Midler, og jeg haaber her at levere mine Bidrag. Derimod mener jeg, at de Par, der nu har fuldendt et helt Omløb eller mere, til deres Iagttagelse kræver de største Instrumenter og den bedste Luft, hvis der virkelig skal blive Tale om en nøjagtigere Bestemmelse af Elementerne. Naar den fotografiske Teknik rigtig bliver tilpasset til Dobbeltstjernearbejdet, vil der her være meget at gøre. Det vil dog vel endnu vare længe, inden visuelle Dobbeltstjernemaalinger bliver overflødige, og der vil stadig være Grund til at beflitte sig paa at gøre disse saa gode som muligt. Det er kun lidt, man i Literaturen træffer om den rent praktiske Udførelse af en Dobbeltstjerneobservation; jeg har ofte savnet saadanne Oplysninger, der sikkert vilde kunne give gode Direktiver ved Behandlingen af Dobbeltstjernematerialer. Jeg har nu selv i ca. 9 Aar maalt Dobbeltstjerner, og jeg mener ikke, at jeg kan forlade dette Emne uden at meddele noget om den Teknik, jeg anvender ved mine Maalinger. Jeg mener selv at være i Stand til at gøre en jævnt god Maaling og haaber derfor, at disse spredte Bemærkninger om mine Erfaringer ikke maa være ganske interesseløse. De er maaske ikke originale i den Forstand, at ikke andre skulde sidde inde med

de samme Erfaringer som jeg, men jeg har aldrig set dem præciseret. Et godt Mikrometer er den første Betingelse for en god Maaling. Jeg mener her, at den simpleste Konstruktion er at foretrække. Som en saadan har jeg lært den Cookske Mikrometertype at kende som værende i Stand til at yde det bedste. Den adskiller sig fra de fleste andre, jeg har set beskrevet (f. Eks. ZEISS, HEYDE etc.<sup>1</sup>), derved at hele Traadsystemet, faste og bevægelige Traade paa engang, kan forskydes i sit Plan ved en Skrue, der virker i samme Retning som Maaleskruen. Dette betyder en stor Fordel ved Indstillingen til Afstandsmaaling, idet man til at begynde med bringer en af de faste Traade til at halvere en af Stjernerne, hvorefter man, mends man stadig sørger for, at denne Indstilling bevares, halverer den anden Stjerne med den bevægelige Traad. Herved beskyttes man mod Fejl hidrørende fra tilfældige Uregelmæssigheder i Drivværkets Gang, og delvis hjælper det ogsaa paa Virkningerne af Lufturoen. Begge disse Fejlkilder kan let gøre deres Virkning gældende, hvis man først skal halvere den ene Stjerne med den bevægelige Traad, læse af og derefter gentage Operationen ved den anden Stjerne. Det forøgede Antal Aflæsninger medfører ogsaa Sandsynlighed for et større Antal Fejlaflysninger. Den Operation at halvere to Stjerner samtidig med hver sin Traad er ikke nær saa vanskelig, som man skulde tro. Den fordrer lidt Øvelse, men er ikke svær at lære. Denne Teknik er ikke mulig ved Kikkerter med fast Traadsystem.

Den faste Traad bør anbringes ved Maaleskruens Nulstilling, og Nulpunktsdeviationen elimineres let ved skiftevis at maale med den bevægelige Traad til positiv eller negativ Side af den faste og tage Middeltallet af Indstillingerne. Ved Indstillingen til Maaling af Positions vinkler er Maalet at bringe en Traad til at dække Forbindelseslinjen mellem de

<sup>1</sup> Hvilken Type REPSOLD særlig anvender, har jeg ikke kunnet skaffe klart oplyst.

to Stjerners Centre. Her anvendes, saa vidt jeg kan se, af flere Iagttagere den Teknik at stille en Traad saaledes, at den er parallel med den nævnte Linje. Dette er et Skøn og ingen Maaling. Det maa kræves, at Traaden samtidig gaar centralt gennem begge Stjernebilleder. Hertil kræves, at man danner sig en sikker Opfattelse af, hvor man vil se Midtpunktet af den lille Stjerneskive, man betragter, og konsekvent stille Traaden ind paa dette Punkt. Opfattelsen bør være saa bestemt, at man hurtig og sikkert kan gøre en Indstilling. Samtlige Indstillinger til en fuldstændig Observation mener jeg ikke bør tage mere end højst 10 Minutter. Dette kræver selvsagt ogsaa den største Sikkerhed i Betjening af Mikrometret; man maa have paa rede Haand, hvilken Omløbsretning af Skruen, der svarer til en given Bevægelse. Indstillingerne maa gøres baandfri. Dette søger jeg at opnaa ved at fjerne Mikrometret fra Indstillingen, saa snart Aflæsningen har fundet Sted. Ved Maalingen af Positionsvinklen drejer jeg skiftevis Mikrometret ca.  $45^\circ$  til Siden i Retning af de større og de mindre Vinkler, og ved Afstandsmaalingen drejer jeg Skruen en Omgang fra Indstillingen. Stjernerne, der skal maales, bør naturligvis staa midt i Feltet. Træffes disse Forholdsregler konsekvent, vil man, mener jeg, have gjort et stort Skridt henimod at gøre Dobbeltstjernemaalingen til virkelige Maalinger fra at være mere eller mindre løse Skøn.

Andre Forhold er af Betydning. Focusseringen bør være skarp baade paa Traade og Stjerner. Ved Forcussering paa Traadene gør jeg altid Feltet klart hvidt. Forstørringen spiller en stor Rolle. Min Erfaring har lært mig, at jeg altid opnaar de bedste Resultater ved at gøre Forstørringen saa høj, som Luftens Tilstand og Stjernernes Klarhed tillader det. Særlig Indstillinger i Positionsvinkel bliver skarper, jo længere Stjernerne fjernes fra hinanden, og ved de høje Forstørringer ser man let de smaa Indstillingsfejl. Det er da

vigtigt til sin Raadighed at have et saa stort Antal forskellige Okularer som muligt. Jeg har saaledes 9 forskellige Okularer i stadig Brug. Skønt Luften hertillands ikke er meget rolig, anvender jeg dog ofte 702 Ganges Forstørring og ikke ganske sjælden 1000 Gange. Det er maaske næsten det sværeste ved Dobbeltstjernerarbejde at vælge den rigtige Forstørring. Af de foregaaende Bemærkninger om selve Indstillingens Teknik følger, at Stjernebilledet i Kikkerten altid maa staa saa skarpt og roligt, at man kan danne sig en sikker Opfattelse af dets Midtpunkt. Til at afgøre, om Forstørringen passer, kræves baade Øvelse og Erfaring. Det kan ske, at man for hvert nyt indstillet Par maa skifte Okular. Naturligvis bør Observatoriet være vel udluftet, inden Maalingerne tager deres Begyndelse.

Hvilke Par man vil maale, maa afhænge af Luftens Tilstand; paa Arbejdslisten maa man have Par, der kræver den bedste Luft, og Par, der kan taale daarligere Forhold. Har man ikke det, risikerer man enten at finde de fleste Nætter ubrugelige eller ogsaa ikke paa langt nær at faa den Nytte af de enkelte Nætter med første Klasses Luft, man kunde faa. Det Mikrometer, jeg arbejder med, tillader kun Feltbelysning og mørke Traade. Hvorledes Maalingen stiller sig med lyse Traade, kan jeg ikke sige, da jeg herom totalt mangler Erfaring. Jeg har dog altid haft Grund til at være tilfreds med den mørke Traad paa oplyst Baggrund. Ved klare Par benytter jeg altid fuldt hvidt Lys. Ved Stjerner af Klarheden 6.5—9.0 benytter jeg den fulde røde Feltbelysning, medens jeg i Intervallet 9.0—10.5 er nødt til at svække den noget. Jeg søger da altid at afpasse den saaledes, at jeg lige let skelner Stjerner og Traade. Dog er det ogsaa her en Betingelse for overhovedet at turde foretage en Maaling, at Stjernen er klar nok til, at man kan danne sig en sikker Opfattelse af dens Midtpunkt. Angaaende Antallet af Indstillinger tager jeg gerne 4—6 i hvert Koordinat-

alt efter Luftens Tilstand og Stjernernes Klarheder. Den øvede Iagttager kan i Alm. nøjes med fire Indstillinger. For at umuliggøre Fejltagelser, naar man maaler svage Stjerner, og Feltet altsaa er ret mørkt, bør man af Traade kun have 2, nemlig en fast og en bevægelig. Tilsidst skal jeg kun bemærke, at det ved Maaling af Stjerner i høje Deklinationer er nødvendigt for ethvert Par ved Hjælp af en Stjerne i samme Egn at bestemme Positions-kredsens Nulpunkt, med mindre da Instrumentet er meget nøjagtig orienteret, hvad vel sjældnere er Tilfældet. Undlader man det, kan man risikere at finde Positions-vinkler, der er Grader forkerte. Efter denne Indledning skal jeg gaa over til den egentlige Undersøgelse, idet jeg nu har gjort Rede for dens Baggrund.

#### Hypothetiske Parallaxer.

Som allerede nævnt er den direkte Maaling af en Fixstjernes aarlige Parallaxe for den praktiske Astronomi en vigtig Opgave. For de fleste Stjerner Vedkommende er den vel foreløbig uigennemførlig. De maalte Parallaxer er faa i Tal og meget usikre og danner allerede af den Grund en usolid Basis for Undersøgelserne. Endvidere kan vi ad denne Vej ikke række ud over vore nærmeste Omgivelser, og paa Grundlag af Forholdene i en saa begrænset Del af Fixstjernesystemet at slutte sig til, hvad der maa gælde for hele dette, er næppe tilladeligt, især da vi ikke er sikre paa i nogen Maade at turde se typiske Stjerner i Parallaxestjernerne. Disse er navnlig, indtil der i de seneste Aar virkelig her er kommet systematisk Arbejde i Gang, udvalgt paa Grund af enten stor Klarhed eller stor aarlig Egenbevægelse. Der kunde godt her hævdes det Standpunkt, at det netop er Undtagelserne, vi har faaet fat paa. Der er ingen Grund til at tro, at Antallet af sikre Parallaxer vil stige hurtig,

og da Kendskab til Afstandene er fornøden ved de fleste stellarastronomiske Undersøgelser, har man allerede tidlig begyndt at se sig om efter andre, indirekte Metoder til Parallaxebestemmelse. Som Afstandsækvivalent benyttede W. HERSCHEL (før den første Parallaxe) Klarhederne, idet han satte denne omvendt proportional med Afstandens Kvadrat. Det er det nærmest liggende, men ogsaa det daarligste Middel. Senere har man benyttet Egenbevægelsen, og hos KAPTEYN finder vi en Kombination af Klarhed og Egenbevægelse. KAPTEYN'S Tabeller er siden anvendt af WEERSMA paa en sindrig Maade, der senere kort skal refereres, og som vel er det bedste, som endnu er præsteret her. Endelig giver Radialhastigheden i visse Tilfælde et udmærket Middel til indirekte Parallaxebestemmelse. En fra disse helt afvigende Methode til Beregning af Afstandsækvivalenter skal nu beskrives, og de fundne Tal skal anvendes til en Bestemmelse af Solbevægelsens Elementer. For dette Problems Stilling som for Stellarastronomiens i det hele taget er der i det foregaaende gjort Rede.

Den Kategori af Stjerner, vi her skal beskæftige os med, er Dobbeltstjernerne. Iblandt disse er udskilt de fysiske Par, der har vist Banebevægelse. Det er i mange Tilfælde umuligt, paa Grund af Maalingernes Usikkerhed, at afgøre, hvorvidt en forelagt Bevægelse er krummet eller ikke, men der er her saavidt muligt kun medtaget de absolut sikre Par. Udvalget er sket paa Grundlaget: BURNHAM, A general Catalogue of Double Stars, 1906 og INNES, Reference Catalogue of Southern Double Stars, 1899, suppleret med moderne Observationer fra mange forskellige Kilder. Antallet af saaledes udsøgte Par er 353. For hundrede omtrent af disse Par foreligger der beregnede Baner, men disse er i Halvdelen af Tilfældene uden ret stor praktisk Betydning. De øvrige maa siges at danne en taalelig første Tilnærmelse. I Resten af Materialet er Bevægelsen kun, hvad HERTZSPRUNG

kalder »eben merklich«, og alt for ringe til at afgive selv det tarveligste Grundlag for en Banebestemmelse.

I de fleste Tilfælde kan vi i en beregnet Bane kun angive Længden af Storaksen i Ledsagerens relative Bane i Buesekunder, da vi som Regel ikke har nogen Kendskab til Systemets Parallaxe. Som en Følge deraf er en Massebestemmelse for Systemet ligeledes umulig. Er nemlig i et System med Parallaxen  $p$ ,  $a$  den halve Storakse udtrykt i Buesekunder, og  $A$  dens Længde i astronomiske Enheder,  $P$  Omløbstiden og  $M$  Systemets Masse idet  $\odot + J = 1$  har vi

$$\frac{a}{p} = A,$$

og endvidere

$$A^3 = MP^2 \text{ eller}$$

$$\frac{a^3}{p^3} = MP^2, \text{ hvoraf faas}$$

$$p = aP^{-\frac{2}{3}}\sqrt[3]{\frac{1}{M}}.$$

Af denne Ligning kan, saafremt  $p$  er bekendt,  $M$  bestemmes og omvendt. Gør vi den Antagelse, at  $M = 1$ , faar vi det simple Udtryk

$$p_h = aP^{-\frac{2}{3}}.$$

$p_h$  kaldes Systemets hypothetiske Parallaxe. Hvorvidt det er tilladeligt gennemsnitlig at antage  $M = 1$ , er et Spørgsmaal, vi endnu maa lade ubesvaret. Til vor Raadighed har vi kun et ringe og højst usikkert Materiale, der i hvert Tilfælde ingenlunde beviser det modsatte. Der er imidlertid ingen Grund til at tro, at  $p_h$  skulde fjerne sig længere fra Virkeligheden, end de direkte maalte Parallaxer sikkert ofte gør. De kan jo ikke rose sig af nogen større Nøjagtighed, i alt Fald for de flestes Vedkommende. Anvendelsen af  $p_h$  vilde derfor være nærliggende, hvis ikke  $p_h$  led af samme Svaghed som  $p$ , nemlig at være kendt i alt for faa Tilfælde. Nu har HERTZSPRUNG imidlertid gjort opmærksom paa, at det ved mindst 400 Par er muligt at angive den lavere Grænse for  $p_h$ , den saakaldte hypothetiske Minimumsparal-



laxe, for hvilken haves Betegnelsen  $p_{h.m.}$ . Den synes ret anvendelig og besidder den Fordel, at Beregningen af den ikke kræver Kendskab til Systemets Elementer. Naar  $p_{h.m.}$  skal bestemmes, anvender man en saare simpel Fremgangsmaade, som vi nu skal beskrive, og som første Gang er angivet af HERTZSPRUNG i Astronomische Nachrichten Nr. 4543.

Idet vi beholder Betegnelserne, har vi ligesom ovenfor

$$(1) \quad A^3 = P^2 M.$$

Lad os tænke os et System med cirkulær Bane, da havde vi

$$(2) \quad V = \frac{2\pi A}{P},$$

hvor  $V$  er den til Cirkelbevægelsen svarende Hastighed. I en parabolisk Bevægelse vilde Hastigheden i Afstanden  $A$  være

$$W = V\sqrt{2}.$$

Elimination af  $P$  mellem (1) og (2) giver

$$A V^2 = 4\pi^2 M.$$

Indsætter vi nu heri  $V = \frac{W}{\sqrt{2}}$ , faar vi, idet vi erstatter  $A$ , der ikke længere er konstant, med  $r$ , følgende Udtryk

$$r W^2 = 8\pi^2 M.$$

Her er saavel  $r$  som  $W$  udtrykt i astronomiske Enheder. Var  $r$  og  $W$  udtrykt i Buesekunder, havde vi, idet Systemets Parallaxe er  $p$ ,

$$\frac{r W^2}{p^3} = 8\pi^2 M.$$

Har vi nu at gøre med et fysisk System, foreligger der en elliptisk Bevægelse, i hvilken Hastigheden i enhver Afstand er mindre end den til Parabelbevægelsen svarende. Desuden vil baade  $r$  og  $W$  som Regel være formindskede ved Projektion, idet jo Dobbeltstjernebanernes Planer danner alle mulige Vinkler med Synslinjen. Vi maa altsaa have

$$p^3 > \frac{(r W^2)}{8\pi^2 M} = p_m^3,$$

som altsaa er den lavere Grænse for den virkelige Parallaxe. Sætter vi nu atter her  $M = 1$ , faas

$$p_h > \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{rw^2}{\pi^2}} = p_{h \cdot m}.$$

$p_{h \cdot m}$  kaldes den hypothetiske Minimumsparallaxe og betyder altsaa den lavere Grænse for den hypothetiske Parallaxe. Som allerede nævnt stiller dens Beregning ingen Fordring til Kendskab til Systemets Baneelementer. Vi vil undersøge  $p_{h \cdot m}$  lidt nærmere.

I Tilfælde af en cirkulær Bane med Inklinationen  $0^\circ$  er  $p_{h \cdot m}$  en konstant Størrelse, i næsten alle andre Tilfælde vil den variere, idet den jo er en Funktion af  $r$ . Vi vil undersøge denne Variation, idet vi foreløbig tænker os de betragtede Baner havende Inklinationen 0. Vi vil søge Forholdet mellem de Værdier for  $p_{h \cdot m}$ , der findes for Ledsageren i Apastron og Periastron, og den Værdi, der svarer til Ledsageren i Middelfstanden  $A$ . Idet vi udelader Konstanterne, har vi

$$w^2 = \left( \frac{2}{r} - \frac{1}{A} \right),$$

og vi faar da for de 3 nævnte Punkter:

	$r$	$w^2$
Apastron	$A(1+e)$	$\frac{1}{A} \left( \frac{1-e}{1+e} \right)$
Periastron	$A(1-e)$	$\frac{1}{A} \left( \frac{1+e}{1-e} \right)$
Middelfstand $A$	$A$	$\frac{1}{A}$

Indsættes disse Størrelser i Formlen for  $p_{h \cdot m}$ , faas

$$p_{h \cdot m}^I = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{A(1+e) \frac{1-e}{1+e} \cdot \frac{1}{A}}{\pi^2}} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{1-e}{\pi^2}}$$

og paa samme Maade

$$p_{h \cdot m}^{II} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{1+e}{\pi^2}}$$

og 
$$p_{h \cdot m}^{III} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{1}{\pi^2}}$$

Søges nu  $\frac{p_{h.m}^I}{p_{h.m}^{III}} = f_I$  og  $\frac{p_{h.m}^{II}}{p_{h.m}^{III}} = f_{II}$ , faas let

$$f_I = \sqrt[3]{1-e},$$

$$f_{II} = \sqrt[3]{1+e}.$$

For nu at danne os et Skøn over Variationens Størrelse indsætter vi heri  $e = 0.5$ , der svarer meget nær til Middel-excentriciteten for de kendte Dobbeltstjernebaner, og faar

$$f_I = 0.80,$$

$$f_{II} = 1.11.$$

I dette Tilfælde kan Variationen saaledes næppe spille nogen Rolle under de givne Forudsætninger.

Vi vil herefter betragte det ugunstigste Tilfælde, i hvilket vi har at gøre med den største kendte Excentricitet 0.9, fundet i Systemet  $\gamma$  Virginis. Ved Benyttelse af denne Værdi for  $e$  finder vi

$$f_I = 0.5,$$

$$f_{II} = 1.24.$$

I et saadant Tilfælde er det altsaa muligt at finde en Værdi for  $p_{h.m}$ , der kun er halv saa stor, som den gerne skulde være. Det er jo imidlertid en Yderlighed, der næppe hyppig vil optræde. Afvigelsen vil sikkert kun blive saa stor som i dette Tilfælde, hvis vi har at gøre med et Par med kendte Elementer og beregner  $v$  i den nævnte ugunstige Stilling. I det Tilfælde, hvor Bevægelsen er eben merklich, benytter man altid hele den gennemløbne Bue til at finde  $p_{h.m}$  af.

Inklinationens Virkning kan vi ikke studere paa noget sikkert Grundlag. Nægtes kan det jo ikke, at vi som Regel vil finde en Værdi for  $p_{h.m}$ , der er for lille. Raade Bod herpaa formaar vi ikke, da vi i Almindelighed ikke kender de betragtede Baners Inklination. Vi kender jo desværre endnu ikke de Love, der behersker Dobbeltstjernebaneplanernes Orientering i Rummet. Der kunde da være Grund

til at haabe, at vi har faaet fat i den gunstigste Del af Materialet. Disse Forhold er dog ganske uoplyste, og iøvrigt maa Erfaringen afgøre, hvorvidt den manglende Kendskab til Inklinationen kan paavirke Anvendeligheden af  $p_{h.m}$ .

Alt i alt maa vi forlange, at der bestaar et ret konstant Forhold mellem den virkelige Parallaxe  $p$  og  $p_{h.m}$ . Helt konstant kan det ikke være, da  $p_{h.m}$  indenfor visse Grænser afhænger af Ledsagerens Stilling i sin Bane, og dels kan vi jo ikke have nogen Garanti for Rigtigheden af Antagelsen  $M = 1$ . Vi maa altsaa modificere vort Krav derhen, at Forholdet  $\frac{p}{p_{h.m}}$  svinger, og ikke for meget, om en vis Middelværdi. Dette vil vi nu straks undersøge, saa godt det lader sig gøre med det eksisterende Materiale. Det maa erindres, at de til Raadighed staaende Parallaxer ikke besidder nogen større Nøjagtighed og ofte kun beror paa een enkelt Bestemmelse samtidig med, at vi ogsaa i visse Tilfælde paa Grund af Dobbeltstjernemaalingernes Unøjagtighed kan være berettigede til at nære nogen Mistillid til en beregnet  $p_{h.m}$ . Nogen Slingring i det nævnte Forhold vil altsaa være at forudse. Paa dette Grundlag kan der dog næppe fældes nogen afgørende Dom over den praktiske Anvendelse af  $p_{h.m}$ . Der vil i Virkeligheden kun være Grund til at forkaste  $p_{h.m}$ , hvis man ved dens Benyttelse kommer i Modstrid med sikre Resultater, vundne ad anden Vej. Dette synes slet ikke at være Tilfældet. HERTZSPRUNG har nemlig foretaget to Stikprøver, og de gav lovende Resultater. Med Benyttelse af  $p_{h.m}$  ( $p$  sættes lig  $2p_{h.m}$ ) beregner HERTZSPRUNG de absolute Lysstyrker for en Række Dobbeltstjerner af forskellige Spektraltyper. Denne Tabel viser de sædvanlige kendte Forhold. Den absolute Lysstyrke aftager, naar vi gennemløber Spektralserien. Dernæst anvender H.  $p_{h.m}$  paa Egenbevægelserne hos Stjerner af forskellige Spektraltyper og finder da voksende Hastighed, naar Spektralserien gennemløbes. Dette stemmer jo fortræffelig med CAMPBELL's og KAPTEYN's Undersøgelser,

der netop først har aabenbaret dette mærkelige Forhold, muligvis et af Stellarastronomiens vigtigste Resultater.

En ubestridelig Fordel vil  $p_{h.m}$  besidde fremfor de nu til vor Raadighed staaende direkte maalte Parallaxer.  $p_{h.m}$  vil sikkert i langt højere Grad have Udsigt til at skaffe os Afstandene til virkelig typiske Stjerner end hine, der jo for en stor Del er udvalgte paa Grund af stor tilsyneladende Klarhed eller stor Egenbevægelse. Denne Fordel kan maaske bøde noget paa de Mangler, der til Gengæld netop er paavist at klæbe ved  $p_{h.m}$ . En Fordel til er iøjnefaldende. Medens Maalenøjagtigheden til en vis Grad sætter en Skranke for Udførelsen af Parallaxebestemmelser, vil der, efterhaanden som Tiden gaar, staa et stadig voxende Materiale af hypotetiske Minimumsparallaxer til vor Raadighed, uden at vi behøver nogen større Forøgelse af Maalenøjagtigheden. Det var mig paafaldende ved min Gennemgang af BURNHAM's og INNES' Kataloger, saa mange Par jeg fandt, hvor Observationerne indenfor en kortere Aarrække vil være i Stand til at fastslaa Arten af Bevægelsen i disse Systemer og rimeligvis levere os de fornødne Data til Beregning af  $p_{h.m}$ . Mange af disse nye Værdier vil vise sig at være særdeles smaa, og  $p_{h.m}$  vil derfor kunne udvide vor Aktionsradius til Afstande, til hvilke vi foreløbig næppe vil kunne række ud ad den direkte Vej. Jeg ser her det Omraade, hvor  $p_{h.m}$  vil faa sin største Betydning, og der kan næppe være Tvivl om, at  $p_{h.m}$  bør søges bestemt i saa mange Tilfælde som vel muligt. Gode Dobbeltstjernemaalinger vil herved tillige faa en langt større Betydning, end de hidtil har haft, og Dobbeltstjerneastronomien vil faa sin Stilling indenfor Stellarastronomien konsolideret.

Den efterfølgende Tabel, der omfatter 353 Dobbeltstjerner, indeholder de Par, for hvilke det efter mit Skøn er tilladeligt at angive  $p_{h.m}$ . Tabellens Kolonne I indeholder Stjernens Katalognummer (BURNHAM eller INNES), II Stjernens Navn

eller Betegnelse hos  $\Sigma$  eller andre, III indeholder  $p_h$ , hvor den har kunnet beregnes, IV angiver  $p_{h.m}$  og V angiver den virkelig maalte Parallaxe, for saa vidt denne er opført i KAPTEYN's Liste (Groningen Publications Nr. 24). For alle de Par, der besidder Bane, er dennes Beregner og Trykkestedet anført i Fodnote. Angaaende den praktiske Beregning af  $p_h$  og  $p_{h.m}$  skal anføres følgende:

For alle Baneparrene beregnedes ved Hjælp af lige nævnte Elementsystemer Positionsvinkel og Distance til Aarene 1910.0 og 1911.0. Der benyttedes hertil de bekendte Formler, i hvilke Betegnelserne er de sædvanlige:

$$\begin{aligned} M &= n(t-T), \\ M &= E - e \sin E, \\ \operatorname{tg} \frac{v}{2} &= \sqrt{\frac{1+e}{1-e}} \operatorname{tg} \frac{E}{2}, \\ \operatorname{tg}(u-\Omega) &= \operatorname{tg}(v+\omega) \cos i, \\ \rho &= A(1-e \cos E) \frac{\cos(v+\omega)}{\cos(u-\Omega)}. \end{aligned}$$

$u$  er den søgte Positionsvinkel og  $\rho$  den søgte Distance.

Sætter vi nu  $u_{1911} - u_{1910} = \Delta u$

og  $\rho_{1911} - \rho_{1910} = \Delta \rho,$

faas den projicerede Hastighed i Buesekunder pro anno af

$$v^2 = (\rho \Delta u)^2 + (\Delta \rho)^2.$$

Herefter findes  $p_{h.m}$  umiddelbart efter sin Definition.  $p_h$  beregnedes efter den allerede citerede Formel.

For de andre Stjerner Vedkommende, hvor Bevægelsen ofte var temmelig ringe, afledtes Interpolationsformler, hvor det som oftest var tilstrækkeligt at tage Hensyn til 1<sup>ste</sup> Potens af Tiden. Herved vandtes altsaa de aarlige Variationer i Positionsvinkel og Distance. Som  $\rho$  benyttedes den gennemsnitlige Afstand.

I de Tilfælde, hvor der maatte tages Hensyn til 2<sup>den</sup> Potens af Tiden, beregnedes  $\Delta u$ ,  $\Delta \rho$  og  $\rho$  til Middelepoken. Observa-

tionerne var nemlig ikke altid fordelte paa en saadan Maade, at den samme Epoke kunde benyttes uden Extrapolation. I mange Tilfælde var  $\rho$  konstant,  $p_{h.m}$  kunde da direkte tages fra den sidst i denne Afhandling trykte Tabel, hvis Brug ikke behøver nærmere Forklaring. For et mindre Antal af de benyttede Stjerner forelaa allerede  $p_{h.m}$  beregnet af HERTZSPRUNG. Som det var at vente, viste de sig at stemme ganske overens med de af mig paany bestemte<sup>1</sup>. For Sydhimlens Vedkommende er Materialet langt mindre end for Nordhimlens, og det er mit bestemte Indtryk, at Observationerne af de sydlige Dobbeltstjerner ikke nær staar paa Højde med Observationerne paa Nordhimlen. Der synes her at være en alvorlig Trang til flere og navnlig bedre Observationer. Behandlingen af disse Stjerner var derfor forbunden med ikke ringe Vanskelighed. Det var ofte umuligt selv ved en større Variation at afgøre Bevægelsens Karakter, jeg har derfor kun medtaget de Par, hvor den fysiske Sammenhængighed var absolut sikker, hvor Bevægelsen viste tydelig Pil. Der vil derfor sikkert være mange fysiske sydlige Par, som ikke er opførte i den efterfølgende Tabel.

Tabel 1.

I	II	III	IV	V
21	$\Sigma 2$	0.022 <sup>2</sup>	0.009	—
70	0 $\Sigma 2$	—	0.004	—
92	$\Sigma 13$	—	0.007	—
104	0 $\Sigma 4$	—	0.030	—
—	Gr. 34	—	0.123	0.281
260	$\lambda$ Cass.	—	0.005	—
314	13 Ceti	0.057 <sup>3</sup>	0.033	—
335	$\beta$ 395	0.088 <sup>4</sup>	0.065	0.360
374	0 $\Sigma 18$	0.298 <sup>5</sup>	0.230	—

<sup>1</sup> HERTZSPRUNG anvender ved den praktiske Udregning en selv-lavet Regnestok, der i visse Henseender arbejder fortrinlig.

<sup>2</sup> BANE. See. M. N. 68. p. 565.    <sup>4</sup> SEE. A. N. 3455.

<sup>3</sup> AITKEN. Lick. Bull. 110.    <sup>5</sup> HUSSEY. Publ. Lick. V.

I	II	III	IV	V
426	$\eta$ Cass.	0.205 <sup>1</sup>	0.162	0.201
440	$\beta$ 232	—	0.010	—
479	66 Pisc.	—	0.010	—
482	36 Andr.	0.041 <sup>2</sup>	0.020	—
489	$\beta$ 1099	—	0.007	—
508	$\beta$ 302	—	0.005	—
541	0 $\Sigma$ 21	—	0.015	—
1 <sup>h</sup> 1	$\beta$ Phœnicis	—	0.034	—
600	$\varphi$ Androm.	—	0.008	—
614	$\beta$ 235	—	0.009	—
648	$\zeta$ Piscium	—	0.002	—
1 <sup>h</sup> 13	h 3423	—	0.050	—
1 <sup>h</sup> 14	$\alpha$ Tucani	—	0.042	—
714	$\beta$ 4	—	0.004	—
743	$\beta$ 1163	—	0.019	—
758	$\omega$ Androm.	—	0.013	0.088
1 <sup>h</sup> 22	h 3430	—	0.019	—
825	$\beta$ 1000	—	0.038	—
830	$\Sigma$ 138	—	0.010	—
1 <sup>h</sup> 35	$\tau$ Sculptoris	—	0.020	—
1 <sup>h</sup> 37 <sup>3</sup>	p Eridani	0.160	0.100	—
887	$\beta$ 870	—	0.015	—
892	0 $\Sigma$ 34	—	0.013	—
898	$\Sigma$ 149	—	0.009	—
900	$\Sigma$ 509	—	0.009	—
1 <sup>h</sup> 46	$\epsilon$ Sculptoris	—	0.035	—
993	$\gamma$ Arietis	—	0.019	—
1002	$\Sigma$ 183	—	0.008	—
1015 <sup>4</sup>	$\Sigma$ 186	0.036	0.026	—
1027	$\Sigma$ 185	—	0.009	—
1036 <sup>5</sup>	48 Cass.	0.043	0.031	—
1061	$\alpha$ Piscium	—	0.026	—
1070 <sup>6</sup>	$\gamma$ Androm.	0.024	0.007	0.007
1074	10 Arietis	—	0.016	—
1144 <sup>7</sup>	$\Sigma$ 228	0.036	0.021	—

<sup>1</sup> LOHSE. Potsdam. 20.<sup>5</sup> SEE. M. N. 68. 195.<sup>2</sup> LEWIS. M. N. 51. 462.<sup>6</sup> HUSSEY. Publ. Lick. V.<sup>3</sup> GOSE. M. N. 48. p. 26.<sup>7</sup> DOBERCK. A. N. 3525.<sup>4</sup> GLASENAPP. A. J. 246.



I	II	III	IV	V
1164	$\Sigma$ 234	—	0.009	—
1179	Lal. 4219	—	0.045	—
2 <sup>b</sup> 11	h 3494	—	0.024	—
1262	$\epsilon$ Cass.	—	0.016	—
1365	0 $\Sigma$ 43	—	0.013	—
1393	$\delta$ Persei	—	0.067	—
1420	$\beta$ 83	—	0.012	—
1427	$\Sigma$ 305	—	0.016	—
1471 <sup>1</sup>	20 Persei	0.015	0.007	—
1507	$\beta$ 741	—	0.045	—
1508	$\beta$ 525	—	0.006	—
1512	$\epsilon$ Arietis	—	0.013	—
1612	12 Eridani	—	0.048	—
1614	0 $\Sigma$ 52	—	0.007	—
1623 <sup>2</sup>	$\Sigma$ 367	0.016	0.010	—
1639	0 $\Sigma$ 53	—	0.009	—
1650	95 Ceti	—	0.010	—
3 <sup>b</sup> 18	h 3565	—	0.024	—
1678	$\Sigma$ 380	—	0.009	—
1747	$\Sigma$ 400	—	0.008	—
1761	7 Tauri	—	0.012	—
1834	38 Persei 0	—	0.008	—
1849	0 $\Sigma$ 62	—	0.007	—
1854	$\Sigma$ 443	—	0.024	0.055
1856	$\beta$ 536	—	0.003	—
1900	0 $\Sigma$ 65	—	0.008	—
3 <sup>b</sup> 44	f Eridani	—	0.028	—
1952	$\Sigma$ 460	—	0.011	—
2007 <sup>3</sup>	$\Sigma$ 483	0.067	0.031	—
2088	$\Sigma$ 511	—	0.007	—
2093	0 $\Sigma$ 77	—	0.012	—
2109 <sup>4</sup>	40 Eridani	0.150	0.073	0.174
2115	$\Sigma$ 520	—	0.005	—
2134 <sup>5</sup>	55 Tauri	0.025	0.012	—
2154 <sup>5</sup>	0 $\Sigma$ 82	0.044	0.023	—

<sup>1</sup> SEE. M. N. 68. 565.<sup>4</sup> DOOLITTLE. Proc. Amer. Phil. Soc. 42.<sup>2</sup> GLASENAPP. 3669 (A.N.).<sup>5</sup> HUSSEY. Publ. Lick. 5.<sup>3</sup> SEE. M. N. 68. 566.

I	II	III	IV	V
4 <sup>h</sup> 18	$\Sigma$ 536	—	0.010	—
2161	$\Sigma$ 535	—	0.020	—
2187	$\beta$ 1185	—	0.013	—
2272	$\Sigma$ 567	—	0.011	—
2279	2 Camel	—	0.014	—
2307	$\Sigma$ 577	—	0.015	—
2381 <sup>1</sup>	$\beta$ 883	0.032	0.023	0.023
4 <sup>h</sup> 49	h 3696	—	0.033	—
2383 <sup>2</sup>	$\beta$ 552	0.036	0.026	—
2406	7 Camelopardis	—	0.009	—
2445	5 Aurigae	—	0.025	—
2464	0 $\Sigma$ 93	—	0.009	—
2535 <sup>3</sup>	14 Orionis	0.037	0.020	—
2544	$\beta$ 1047	—	0.005	—
2588	0 $\Sigma$ 517	—	0.003	—
2657	$\Sigma$ 677	—	0.016	—
2780	32 Orionis	—	0.010	—
2845	$\Sigma$ 749	—	0.009	—
2857	26 Aurigae	—	0.003	—
2883	$\sigma$ Orionis	—	0.007	—
2896	126 Tauri	—	0.002	—
2902	$\zeta$ Orionis	—	0.008	—
2977	$\Sigma$ 560	—	0.015	—
5 <sup>h</sup> 84	Jacob 3	—	0.020	—
3035	0 $\Sigma$ 122	—	0.003	—
3062	0 $\Sigma$ 121	—	0.004	—
3074	$\theta$ Aurigae	—	0.028	—
5 <sup>h</sup> 97	h 3823	—	0.044	—
3191	4 Geminorum	—	0.007	—
3239	$\eta$ Geminorum	—	0.011	—
3277	4 Lyncis	—	0.004	—
3291	$\beta$ 895	—	0.005	—
6 <sup>h</sup> 36	Sellers 7	—	0.018	—
3474 <sup>4</sup>	0 $\Sigma$ 149	0.028	0.026	—
3559 <sup>5</sup>	12 Lyncis	0.028	0.017	—

<sup>1</sup> SCHOENBERG. A. N. 4260.<sup>2</sup> SEE. M. N. 68. 198.<sup>3</sup> GORE. M. N. 47. 266.<sup>4</sup> GLASENAPP: Orbites des étoiles doubles du catalogue de Poulkova.<sup>5</sup> GORE. A. N. 2802.

I	II	III	IV	V
3596 <sup>4</sup>	Sirius	0.561	0.332	0.376
3601	0 $\Sigma$ 156	—	0.009	—
3625	14 Lyneis	—	0.006	—
3678	15 Lyneis	—	0.008	—
3839	$\beta$ 328	—	0.006	—
3876	$\Sigma$ 1037	—	0.007	—
3949	0 $\Sigma$ 170	—	0.011	—
3970	$\delta$ Geminorum	—	0.032	—
4065	$\Sigma$ 1093	—	0.009	—
7 <sup>b</sup> 47	$\Sigma$ 1104	—	0.026	—
4122 <sup>2</sup>	Castor	0.191	0.065	0.028
4187	Procyon	—	0.245	0.324
4310 <sup>2</sup>	9 Argus	0.087	0.038	—
4333	$\Sigma$ 1157	—	0.009	—
4402	$\Sigma$ 1175	—	0.015	—
4406	0 $\Sigma$ 187	—	0.004	—
4414 <sup>3</sup>	$\beta$ 581	0.035	0.024	—
4452	$\Sigma$ 1187	—	0.020	—
8 <sup>b</sup> 7	Melbourne 2	—	0.033	—
4477 <sup>4</sup>	$\zeta$ Cancri	0.056	0.041	—
4570 <sup>5</sup>	$\Sigma$ 1216	0.020	0.008	—
8 <sup>b</sup> 40	h 4087	—	0.011	—
4668	$\beta$ 205	—	0.022	—
4714	$\beta$ 208	—	0.032	—
4771 <sup>6</sup>	$\epsilon$ Hydrae	0.039	0.022	—
4815	$\Sigma$ 1280	—	0.048	0.099
4828	15 Hydrae	—	0.010	—
4866	$\epsilon$ Ursae maj.	—	0.062	—
4890	$\Sigma$ 1300	—	0.024	—
8 <sup>b</sup> 96	h 4165	—	0.009	—
4972	$\Sigma$ 1321	—	0.120	0.162
5005 <sup>2</sup>	$\Sigma$ 3121	0.058	0.043	0.008
5030	$\Sigma$ 1338	—	0.020	—
5071	$\Sigma$ 1348	—	0.009	—
5103 <sup>7</sup>	$\omega$ Leonis	0.035	0.028	—

<sup>1</sup> DOBERCK. A. N. 3981.

<sup>5</sup> GORE. A. N. 3283.

<sup>2</sup> LOHSE. Publ. Potsdam. 20.

<sup>6</sup> AITKEN. Lick. Bull. 36.

<sup>3</sup> SCHÖNBERG. A. N. 4260.

<sup>7</sup> DOBERCK. A. N. 173. 241.

<sup>4</sup> DOBERCK. A. N. 173. 241—262.

I	II	III	IV	V
5123	$\theta$ Ursae maj.	—	0.074	—
5171	$\Sigma$ 1374	—	0.011	—
5223 <sup>1</sup>	$\varphi$ Ursae maj.	0.015	0.011	—
5235 <sup>2</sup>	$\delta$ Sextantis	0.024	0.013	—
5365 <sup>3</sup>	0 $\Sigma$ 215	0.032	0.027	—
5388	$\gamma$ Leonis	—	0.018	(-0.045)
5397	$\Sigma$ 1426	—	0.006	—
5409	0 $\Sigma$ 216	—	0.003	—
10 <sup>h</sup> 28	Sp. 16	—	0.018	—
5448	$\Sigma$ 1439	—	0.011	—
5515 <sup>4</sup>	0 $\Sigma$ 224	0.020	0.013	—
5527	0 $\Sigma$ 227	—	0.004	—
5560	0 $\Sigma$ 229	—	0.008	—
10 <sup>h</sup> 74	$\mu$ Argus	—	0.040	—
5652	$\alpha$ Ursae maj.	—	0.040	—
5706	$\Sigma$ 1416 AC.	—	0.037	0.088
5707	$\Sigma$ 1517	—	0.003	—
5734 <sup>5</sup>	$\xi$ Ursae maj.	0.164	0.088	0.179
5765 <sup>6</sup>	$\epsilon$ Leonis	0.079	0.039	—
5805 <sup>7</sup>	0 $\Sigma$ 234	0.019	0.011	—
5811 <sup>8</sup>	0 $\Sigma$ 235	0.048	0.041	—
5848	$\beta$ 456	—	0.004	—
5926	$\beta$ 603	—	0.017	—
5951	$\beta$ 794	—	0.064	—
11 <sup>h</sup> 55	$\beta$ Hydrae	—	0.013	—
11 <sup>h</sup> 60	Lac. 4936	—	0.020	—
11 <sup>h</sup> 66	$\epsilon$ Chamaeleontis	—	0.029	—
6028 <sup>9</sup>	$\beta$ 3123	0.014	0.009	—
6053	$\Sigma$ 1606	—	0.008	—
12 <sup>h</sup> 19	D Centauri	—	0.015	—
6155	0 $\Sigma$ 249	—	0.005	—
6158 <sup>10</sup>	$\Sigma$ 1639	0.022	0.017	—
12 <sup>h</sup> 45	Lac. 5161	—	0.046	—

<sup>1</sup> DOBERCK. A. N. 3912.<sup>6</sup> EVERETT. M. N. 55. 440.<sup>2</sup> SCHOENBERG. A. N. 4260.<sup>7</sup> SEE. EV. St. Syst. p. 112.<sup>3</sup> GORE. 2998 (A. N.).<sup>8</sup> LOHSE. Publ. Potsdam. 20.<sup>4</sup> GORE. Astr. and Astrophysics  
13. 502.<sup>9</sup> SEE. M. N. 68. 565.<sup>5</sup> NÖRLUND. A. N. Bd. 170.<sup>10</sup> LEWIS. M. N. 62. 209.

I	II	III	IV	V
6185	$\beta$ 28	—	0.025	—
6187	$\Sigma$ 1647	—	0.008	—
6211	$\Sigma$ 1658	—	0.014	—
6216	$\Sigma$ 1661	—	0.012	—
6222	$\Sigma$ 1663	—	0.006	—
6243 <sup>1</sup>	$\gamma$ Virginis	0.116	0.047	0.058
12 <sup>h</sup> 61 <sup>2</sup>	$\gamma$ Centauri	0.051	0.016	—
12 <sup>h</sup> 68	$\beta$ Muscae	—	0.019	—
6296 <sup>3</sup>	35 Comae	0.046	0.015	—
6348	78 Ursae	—	0.025	—
6367	48 Virginis	—	0.050	—
6406 <sup>4</sup>	42 Comae	0.078	0.044	—
6442	$\beta$ 800	—	0.054	—
6476	H 260	—	0.016	—
6482	Mizar	—	0.027	0.043
6500	$\beta$ 113	—	0.019	—
6524 <sup>5</sup>	0 $\Sigma$ 269	0.024	0.013	—
6530 <sup>6</sup>	$\Sigma$ 1757	0.048	0.023	—
6566 <sup>7</sup>	25 Can. ven.	0.030	0.019	—
6578 <sup>8</sup>	$\beta$ 612	0.029	0.011	0.260
6630	$\tau$ Bootis	—	0.048	—
6641 <sup>9</sup>	$\Sigma$ 1785	0.064	0.069	—
6663	$\beta$ 614	—	0.006	—
6668	$\beta$ 1788	—	0.018	—
13 <sup>h</sup> 87	Lac. 5741	—	0.007	—
6711	$\beta$ 1270	—	0.010	—
6758	0 $\Sigma$ 277	—	0.003	—
6764	0 $\Sigma$ 278	—	0.005	—
6778	$\alpha$ Bootis	—	0.034	—
6780 <sup>10</sup>	$\Sigma$ 1819	0.030	0.025	—
6842	$\Sigma$ 1835	—	0.013	—
6851	$\Sigma$ 1837	—	0.008	—

<sup>1</sup> DOBERCK. A. N. 4235.

<sup>2</sup> SEE. Citat fra Innes Ref. Cat. 113 A.

<sup>3</sup> GORE. Proc. Roy. Irish Acad. 3. ser. 2: p. 34.

<sup>4</sup> DOBERCK. A. N. 179. 55.

<sup>5</sup> SEE. Ev. St. Syst.

<sup>6</sup> GORE. M. N. 47. 478.

<sup>7</sup> DOBERCK. 1909. A. N. 183. 233.

<sup>8</sup> AITKEN. Lick. Bull. 101.

<sup>9</sup> BIESBROCK. Ann. Roy. Obs. Belg. 9. 112.

<sup>10</sup> CASEY. A. N. 2421.

I	II	III	IV	V
14 <sup>b</sup> 53	h 4687	—	0.015	—
14 <sup>b</sup> 59 <sup>1</sup>	$\alpha$ Centauri	0.958	0.380	0.759
6948	$\Sigma$ 1863	—	0.005	—
6955 <sup>1</sup>	$\zeta$ Bootis	0.049	0.022	—
6993	$\epsilon$ Bootis	—	0.010	—
6999 <sup>2</sup>	$\epsilon$ 1879	0.028	0.020	—
7001 <sup>3</sup>	0 $\Sigma$ 285	0.016	0.009	—
7034 <sup>1</sup>	$\xi$ Bootis	0.169	0.135	—
7060	Sh. 190	—	0.125	0.172
7070	59 Hydrae	—	0.009	—
14 <sup>b</sup> 116	h 4728	—	0.010	—
7117	$\beta$ 119	—	0.016	—
7120 <sup>4</sup>	44 Bootis	0.103	0.042	—
15 <sup>b</sup> 1	$\beta$ 119	—	0.011	—
15 <sup>b</sup> 27	$\mu$ Lupi	—	0.014	—
7214	$\Sigma$ 1932	—	0.016	—
15 <sup>b</sup> 35	$\gamma$ Circini	—	0.014	—
7251 <sup>5</sup>	$\eta$ Coronae Bor.	0.074	0.037	—
7259 <sup>1</sup>	$\mu$ Bootis	0.035	0.024	—
7273	$\Sigma$ 1944	—	0.005	—
7276	0 $\Sigma$ 296	—	0.015	—
7318	$\delta$ Serpentis	—	0.015	—
7332 <sup>6</sup>	0 $\Sigma$ 298	0.060	0.018	0.046
7368 <sup>7</sup>	$\gamma$ Cor. bor.	0.032	0.021	—
7416	$\pi^a$ Urs. maj.	—	0.012	—
7487 <sup>1</sup>	$\xi$ Scorpii	0.060	0.045	—
7506	$\beta$ 949	—	0.004	—
7514	$\alpha$ Herculis	—	0.070	—
7561 <sup>8</sup>	$\Sigma$ 2026	0.045	0.026	—
7563 <sup>8</sup>	$\sigma$ Cor. bor.	0.072	0.052	—
7587	0 $\Sigma$ 309	—	0.003	—
7649 <sup>1</sup>	$\lambda$ Ophiuci	0.040	0.032	—
7717 <sup>9</sup>	$\zeta$ Herculis	0.134	0.076	—
7726	$\beta$ 953	—	0.008	—

<sup>1</sup> LOHSE. Publ. Potsdam. 20.<sup>2</sup> BIESBROCK. A.N. 3989.<sup>3</sup> DOBERCK. A.N. 182. 27.<sup>4</sup> DOBERCK. A.N. 3370.<sup>5</sup> CELORIA. A.N. 2843.<sup>6</sup> DOBERCK. A.N. 4041.<sup>7</sup> BIESBROCK. A.N. 3989. 1903.<sup>8</sup> SEE. EV. St. Syst.<sup>9</sup> LEWIS. M.N. 61. 74.

I	II	III	IV	V
7748 <sup>1</sup>	$\Delta$ 15	0.040	0.024	—
7778	$\Sigma$ 2106	—	0.006	—
7783 <sup>2</sup>	$\Sigma$ 2107	0.026	0.020	—
7834	20 Draconis	—	0.009	—
7863	$\beta$ 823	—	0.014	—
7878	$\mu$ Draconis	—	0.037	—
7885	$\eta$ Ophiuci	—	0.010	—
7905	36 A Ophiuci	—	0.046	0.305
7914	$\alpha$ Herculis	—	0.013	—
7929 <sup>3</sup>	$\beta$ 416. 185 Scorpii	0.176	0.091	—
17 <sup>h</sup> 31	Lac. 7194	—	0.091	—
17 <sup>h</sup> 52	h 4949	—	0.008	—
8038 <sup>3</sup>	$\Sigma$ 2173	0.086	0.037	—
8099 <sup>4</sup>	26 Draconis	0.056	0.041	0.088
8162 <sup>3</sup>	$\mu$ Herculis	0.099	0.064	0.106
8210	0 $\Sigma$ 338	—	0.007	—
8303	$\tau$ Ophiuci	—	0.022	—
8340 <sup>3</sup>	70 Ophiuci	0.231	0.163	0.168
17 <sup>h</sup> 129	h 5014	—	0.023	—
8353	0 $\Sigma$ 341	—	0.007	—
8372 <sup>3</sup>	99 Herculis	0.078	0.034	—
8380	73 Ophiuci	—	0.030	—
8390	$\beta$ 132	—	0.009	—
8548	$\Sigma$ 2315	—	0.006	—
8622	0 $\Sigma$ 354	—	0.005	—
8663	0 $\Sigma$ 359	—	0.013	—
8679	A 88	—	0.004	—
8783	$\epsilon_1$ Lyrae	—	0.020	—
8785	$\epsilon_2$ Lyrae	—	0.022	—
8798	$\Sigma$ 2398	—	0.123	0.292
8933 <sup>3</sup>	$\beta$ 648	0.071	0.051	0.018
8965 <sup>5</sup>	$\zeta$ Sagittarii	0.074	0.028	—
8966 <sup>6</sup>	$\Sigma$ 2438	0.014	0.006	—
8986	$\Sigma$ 2434	—	0.008	—
8988	$\Sigma$ 2437	—	0.006	—
8993	H N 126	—	0.022	—

<sup>1</sup> SEE. M. N. 68. 565.

<sup>2</sup> BERBERICH. A. N. 2623.

<sup>3</sup> LOHSE. Publ. Potsdam. 20.

<sup>4</sup> BALANOWSKY. A. N. 179. 301.

<sup>5</sup> DOBERCK. A. N. 3970.

<sup>6</sup> SEE. 68 (M. N.) 565.

I	II	III	IV	V
18 <sup>b</sup> 113 <sup>1</sup>	$\gamma$ Coronae austr.	0.086	0.061	—
9038	$\Sigma$ 2454	—	0.009	—
9090	$\Delta$ 19	—	0.008	—
9114 <sup>2</sup>	See 2	0.061	0.027	—
9137	Cygni 6 B	—	0.041	—
9319 <sup>3</sup>	$\Sigma$ 2525	0.031	0.017	—
9500	$\Sigma$ 2556	—	0.007	—
19 <sup>b</sup> 51	Lac. 8173	—	0.060	—
9560	16 c Cygni	—	0.054	0.158
9570	$\Sigma$ 2574	—	0.005	—
9602	$\Sigma$ 2576	—	0.027	—
9605	$\delta$ Cygni	—	0.033	—
9650 <sup>4</sup>	0 $\Sigma$ 387	0.033	0.015	—
9713	$\varepsilon$ Draconis	—	0.014	—
9979 <sup>5</sup>	0 $\Sigma$ 400	0.031	0.019	—
9994	$\Sigma$ 2652	—	0.002	—
10141	0 $\Sigma$ 406	—	0.006	—
10147	$\Sigma$ 2672	—	0.006	—
10363 <sup>6</sup>	$\beta$ Delphini	0.060	0.029	(-0.010)
10487	$\beta$ 64	—	0.007	—
10509	$\gamma$ Delphini	—	0.038	—
10533	$\lambda$ Cygni	—	0.010	—
10559 <sup>7</sup>	4 Aquarii	0.029	0.021	—
10607	$\beta$ 367	—	0.008	—
10643	$\varepsilon$ Equulei	—	0.012	—
10656	$\beta$ 678	—	0.031	—
10685	$\Sigma$ 2744	—	0.011	—
10709	See 3	—	0.011	—
10732 <sup>8</sup>	61 Cygni	0.346	0.199	0.311
10829 <sup>9</sup>	$\delta$ Equulei	0.078	0.040	0.067
10846 <sup>10</sup>	$\tau$ Cygni	0.058	0.051	0.128
21 <sup>b</sup> 15	$\theta$ Indi	—	0.028	—
10881	$\beta$ 271	—	0.018	(-0.100)

<sup>1</sup> DOBERCK. A. N. 191. 125.<sup>2</sup> SEE. M. N. 68. 565.<sup>3</sup> DOBERCK. A. N. 189. 41.<sup>4</sup> DOBERCK. A. N. 3525.<sup>5</sup> HUSSEY. Publ. Lick. 5. 1900.<sup>6</sup> LOHSE. Publ. Potsdam. 20.<sup>7</sup> SEE. Ev. St. Syst.<sup>8</sup> PETERS. A. N. 2708.<sup>9</sup> HUSSEY. Publ. Lick. V.<sup>10</sup> AITKEN. Publ. A. S. Pacific.  
12. 103.



I	II	III	IV	V
21 <sup>b</sup> 22	$\theta_2$ Microscopii	—	0.022	—
11125	24 Aquarii	—	0.012	(-0.035)
11210	Ho 166	—	0.009	—
11222 <sup>2</sup>	$\alpha$ Pegasi	0.052	0.021	0.028
11251	$\beta$ 1036	0.043	0.036	—
11346	$\beta$ 75	—	0.008	—
11483	$\xi$ Cephei	—	0.046	—
11691	51 Aquarii	—	0.007	—
11715	53 f Aquarii	—	0.057	—
11732	$\beta$ 291	—	0.005	—
11743 <sup>7</sup>	$\zeta$ Aquarii	0.052	0.031	—
11761	60 Krüger	—	0.134	0.256
11763 <sup>8</sup>	37 Pegasi	0.027	0.005	—
11862	$\beta$ 1092	—	0.015	—
11908	$\Sigma$ 2934	—	0.012	—
11943	$\beta$ 711	—	0.014	—
22 <sup>b</sup> 55	$\gamma$ Piscus austr.	—	0.024	—
12094	52 Pegasi	—	0.014	—
12125	2 Andromedae	—	0.005	—
12143	83 Aquarii	—	0.016	—
23 <sup>b</sup> 3	$\nu$ Gruis	—	0.026	—
12196 <sup>4</sup>	$\pi$ Cephei	0.032	0.023	—
12273	$\beta$ 992	—	0.004	—
11274	$\beta$ 182	—	0.004	0.052
12289	95 Aquarii	—	0.020	—
12290 <sup>5</sup>	$\beta$ 80	0.039	0.031	0.021
12404	$\beta$ 1266	—	0.011	—
12432	72 Pegasi	—	0.006	—
12510	$\beta$ 858	—	0.008	—
12573	0 $\Sigma$ 507	—	0.008	—
12655	$\Sigma$ 3047	—	0.003	—
12696	Hu 60	—	0.023	—
12701 <sup>1</sup>	85 Pegasi	0.094	0.066	0.067
12709	$\beta$ 281	—	0.017	—
12740	0 $\Sigma$ 547	—	0.059	0.138
12735 <sup>1</sup>	$\Sigma$ 3062	0.067	0.038	—

<sup>1</sup> LOHSE. Publ. Potsdam. 20.

<sup>2</sup> DOBERCK. A. N. 2050.

<sup>3</sup> GORE. A. N. 3129.

<sup>4</sup> GLASENAPP. Orbites des étoiles doubles du Cat. de Poulkowa.

<sup>5</sup> SEE. M. N. 68. 192.

I den efterfølgende Tabel er opført de Par, for hvilke KAPTEYN har anført Parallaxe. De til højre staaende Talværdier er Forholdet  $\frac{p}{p_{h \cdot m}}$ ,  $p_{h \cdot m}$  og  $p$ .

Tabel 2.

	$\frac{p}{p_{h \cdot m}}$	$p_{h \cdot m}$	$p$		$\frac{p}{p_{h \cdot m}}$	$p_{h \cdot m}$	$p$
Gr. 34	2.3	0.123	0.281	7060	1.4	0.125	0.172
335	5.7	0.063	0.360	7332	2.7	0.018	0.046
426	1.2	0.162	0.201	7717	1.9	0.076	0.142
756	6.8	0.013	0.088	7905	6.6	0.046	0.305
1070	1.0	0.007	0.007	8099	2.1	0.041	0.088
1854	2.3	0.024	0.055	8162	1.7	0.064	0.106
2109	2.4	0.073	0.174	8340	1.0	0.163	0.168
2381	1.0	0.023	0.023	8798	2.4	0.123	0.292
3596	1.1	0.332	0.376	8933	0.4	0.051	0.018
4122	0.4	0.065	0.028	9560	2.9	0.054	0.158
4815	2.1	0.048	0.099	10732	1.6	0.199	0.311
4972	1.4	0.120	0.162	10829	1.7	0.040	0.067
5005	0.2	0.043	0.009	10846	2.5	0.051	0.128
5706	2.4	0.037	0.088	11222	1.3	0.021	0.028
5734	2.0	0.088	0.179	11761	1.9	0.134	0.256
6243	1.2	0.047	0.058	12274	13.0	0.004	0.052
6482	1.6	0.027	0.043	12290	0.7	0.031	0.021
6578	23.6	0.011	0.260	12701	1.0	0.066	0.067
14 <sup>h</sup> 59	2.0	0.380	0.759	12740	2.3	0.059	0.138

Disse Værdier viser vel en Del Slingring, men næppe mere end det paa Forhaand efter Materialets Beskaffenhed var at vente. To Tal falder ganske ud af Rækken, nemlig de for 6578 og 12274 fundne. Jeg anser det for sandsynligt, at disse høje Værdier for  $\frac{p}{p_{h \cdot m}}$ , nemlig 23.6 og 13.0, i væsentlig Grad maa lægges Parallaxerne til Last. Begge disse Bestemmelser, der skyldes FLINT, hvis Parallaxer i flere Tilfælde synes større end andre Astronomers, har meget, ja usædvanlig store Middelfejl, 6578 har saaledes m. F.  $\pm 0''.098$  (den

største i KAPTEYN'S Liste) og 12274 m. F.  $\pm 0''.076$ . Da disse to Værdier altsaa ikke kan siges at gøre noget Krav paa at medtages, er de ikke anvendt til Beregningen af Middelværdien af Forholdet  $\frac{p}{p_{h \cdot m}}$ . Dette faas at være

$$\frac{p}{p_{h \cdot m}} = 2$$

i god Overensstemmelse med den af HERTZSPRUNG paa Grundlag af et mindre Materiale bestemte Værdi. Den efterfølgende Undersøgelse viser, at dette Forhold er bedre bestemt, end det kunde ventes at være. Alt i alt kan der ikke paa Grundlag af Tabel 2 rejses nogen alvorlig Indvending mod Anvendelsen af  $p_{h \cdot m}$  som Afstandsækvivalent.

Af Tallene i Tabel I fremgaar endvidere, at

$$\frac{p_h}{p_{h \cdot m}} = 1.64 \pm 0.61 \text{ (for en enkelt Stjerne).}$$

Dette kan have Betydning ved Undersøgelse over Dobbeltstjerners Forhold<sup>1</sup>. Herved er nu Grundlaget givet for en Apexbestemmelse ved Hjælp af Dobbeltstjernemateriale efter BRAVAIS' Methode. Da vi i Forvejen besidder nogen Viden om Apex Koordinater og Solens lineære Hastighed i Rummet, faar vi her et indirekte Middel til Undersøgelse af den praktiske Anvendelighed af  $p_{h \cdot m}$ . Med denne Bestemmelse skal vi i det følgende Kapitel beskæftige os.

<sup>1</sup> Efter at jeg har afsluttet denne Undersøgelse, har Prof. E. HERTZSPRUNG mundtlig meddelt mig følgende empiriske Formel for Parallaxen  $p$  af et Par med  $p_h =$  hypothetisk Parallaxe, og hvor Komponenternes Lysstyrker er  $m_1$  og  $m_2$  og deres Masser  $M_1$  og  $M_2$ :

$$0.9 \log p = \log p_h + 0.02 m_1 - \frac{1}{3} \log \left( 1 + \frac{M_2}{M_1} \right),$$

hvor  $\log \frac{M_2}{M_1} = -0.06 (m_2 - m_1)$ . For Sirius faas ved Hjælp af denne Formel  $p = 0''.453$ .  $p_{\text{observeret}} = 0''.376$ .

Ved Hjælp af Forholdet  $\frac{p_h}{p_{h \cdot m}} = 1.64$  kan  $p$  beregnes for alle Stjerner i Tabel 1 efter denne Formel.

**Bravais' Methode anvendt paa 180 Dobbeltstjerner.**

## I. Bravais Ligninger.

Den Methode til Bestemmelse af Apex, som nu skal beskrives og derefter anvendes paa 180 Dobbeltstjerner, er først fundet af BRAVAIS og beskrevet i en Afhandling i Journal de Mathématiques, Tome 8. 1843. Efter først at have givet en Kritik af de gængse Fremgangsmaader, i hvilken B. iøvrigt viser et stort og klart Syn paa Forholdene, stiller B. sig følgende Opgave: Givet en Gruppe Stjerner, iblandt hvilke Solen findes. Man skal bestemme Solens Bevægelse i Forhold til dette Systems Tyngdepunkt. Vi skal nu i korte Træk se B.'s Løsning af dette Problem.

Vi vælger os et fast Koordinatsystem, hvis Begyndelsespunkt lægges i Solcentrets Plads i Rummet i et givet Øjeblik.  $x$ -Aksen rettes mod Vædderens Nulpunkt,  $y$ -Aksen mod det Punkt af Himlens Ækvator, hvor Rectascensionen er  $90^\circ$ , medens  $z$ -Aksen skal pege mod Himlens Nordpol. Endvidere vil vi indføre følgende Betegnelser:

$M$  = Solens Masse.

$\xi, \eta, \zeta$  er Komponenterne af Solens Hastighed efter de 3 Akser.

$m$  = En Stjernes Masse.

$x, y, z$  er en Stjernes Koordinater i det givne Øjeblik.

$\rho$  = En Stjernes Afstand fra Begyndelses-Punktet.

$\Delta x, \Delta y, \Delta z$  er en Stjernes Hastighedskomponenter efter de 3 Akser.

BRAVAIS tænker sig nu et bevægeligt Koordinatsystem, hvis Begyndelsespunkt stadig ligger i Solcentret, og hvis Akser forbliver parallelle med de faste.  $\delta x, \delta y$  og  $\delta z$  betyder da en Stjernes Hastighedskomponenter efter de 3 Akser i dette bevægelige System. Efter 1 Aars Forløb er Solens Koordinater i det første System  $\xi, \eta$  og  $\zeta$ , medens Stjernens nu er

$$\begin{aligned}x + \Delta x &= x + \delta x + \xi \\y + \Delta y &= y + \delta y + \eta \\z + \Delta z &= z + \delta z + \zeta\end{aligned}$$

ifølge Sætningen om Parallelforskydning af Koordinat-systemet.

Vi har altsaa

$$\begin{aligned}\Delta x &= \delta x + \xi \\ \Delta y &= \delta y + \eta \\ \Delta z &= \delta z + \zeta.\end{aligned}$$

(1)

Nu kræver BRAVAIS, at det betragtede Systems Tyngdepunkt skal forblive i Hvile i Forhold til det faste Koordinat-system eller

$$\begin{aligned}\Sigma(m\Delta x) &= 0 \\ \Sigma(m\Delta y) &= 0 \\ \Sigma(m\Delta z) &= 0.\end{aligned}$$

(2)

Udskiller vi nu Solen, bliver Ligningerne

$$\begin{aligned}\Sigma(m\Delta x) + M\xi &= 0 \\ \Sigma(m\Delta y) + M\eta &= 0 \\ \Sigma(m\Delta z) + M\zeta &= 0.\end{aligned}$$

(3)

Heraf faas ved Benyttelse af (1)

$$\begin{aligned}\xi(\Sigma m + M) + \Sigma(m\delta x) &= 0 \\ \eta(\Sigma m + M) + \Sigma(m\delta y) &= 0 \\ \zeta(\Sigma m + M) + \Sigma(m\delta z) &= 0.\end{aligned}$$

Nu haves

$$\begin{aligned}x &= \rho \cos a \\ y &= \rho \cos b \\ z &= \rho \cos c,\end{aligned}$$

hvor  $a$ ,  $b$  og  $c$  er de Vinkler, Afstanden  $\rho$  danner med de 3 Akser.

Disse Ligninger giver os følgende Udtryk for  $\delta x$ ,  $\delta y$ ,  $\delta z$

$$\begin{aligned}\delta x &= -\rho \sin a \delta a + \cos a \delta \rho \\ \delta y &= -\rho \sin b \delta b + \cos b \delta \rho \\ \delta z &= -\rho \sin c \delta c + \cos c \delta \rho.\end{aligned}$$

Ved Indsættelse i (3) faas

$$(4) \quad \begin{aligned} \xi(M + \Sigma m) &= \Sigma(m\rho \sin a \delta a) - \Sigma(m \cos a \delta\rho) \\ \eta(M + \Sigma m) &= \Sigma(m\rho \sin b \delta b) - \Sigma(m \cos b \delta\rho) \\ \zeta(M + \Sigma m) &= \Sigma(m\rho \sin c \delta c) - \Sigma(m \cos c \delta\rho). \end{aligned}$$

Disse Ligninger omformer BRAVAIS nu saaledes, at de bliver praktisk anvendelige, idet han i Stedet for de 3 Vinkler indfører Rectascensionen  $a$  og Deklinationen  $\delta$ . BRAVAIS gør endvidere den simple Antagelse, at Summen af de fra Bevægelsen langs Radius vector hidrørende Bevægelsesmængder langs hver af de 3 Koordinataksler er lig 0. Denne Antagelse harmonerer godt med den Antagelse, hvorpaa Ligningerne hviler, nemlig at Tyngdepunktet af Systemet skal forblive i Ro. Herom mere lidt senere. Dette er den eneste virkelige Hypothese i BRAVAIS Methode. Efter nogle lette Regninger faar man let BRAVAIS definitive Ligninger (5). I disse er overalt Massen  $m$  sat lig 1. Hvad dette betyder, skal nedenfor nærmere berøres. Ligningerne (5) har følgende Udseende:

$$(5) \quad \left\{ \begin{aligned} \Sigma(1 - \cos^2 a \cos^2 \delta) \xi + \Sigma(\cos^2 \delta \sin a \cos a) \eta - \Sigma(\cos \delta \sin \delta \cos a) \zeta \\ \quad = \Sigma\rho(\cos \delta \sin a 15\mu_a + \sin \delta \cos a \mu_\delta), \\ \Sigma(1 - \sin^2 a \cos^2 \delta) \eta - \Sigma(\cos^2 \delta \sin a \cos a) \xi - \Sigma(\cos \delta \sin \delta \sin a) \zeta \\ \quad = \Sigma\rho(-\cos \delta \cos a 15\mu_a + \sin \delta \sin a \mu_\delta), \\ \Sigma(1 - \sin^2 \delta) \zeta - \Sigma(\cos \delta \sin \delta \cos a) \xi - \Sigma(\cos \delta \sin \delta \sin a) \eta \\ \quad = \Sigma\rho(-\cos \delta \mu_\delta). \end{aligned} \right.$$

Vi indfører her følgende korte Betegnelser, som vil blive benyttet i den følgende Anvendelse.

$$\begin{aligned} A &= \Sigma(1 - \cos^2 \delta \cos^2 a) \\ B &= \Sigma(1 - \cos^2 \delta \sin^2 a) \\ C &= \Sigma(1 - \sin^2 \delta) = \Sigma \cos^2 \delta \\ D &= \Sigma(\cos^2 \delta \sin a \cos a) \\ E &= \Sigma(\cos \delta \sin \delta \cos a) \\ F &= \Sigma(\cos \delta \sin \delta \sin a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \Sigma \rho (\cos \delta \sin \alpha 15\mu_\alpha + \sin \delta \cos \alpha \mu_\delta) \\
 Q &= \Sigma \rho (-\cos \alpha \cos \delta 15\mu_\alpha + \sin \delta \sin \alpha \mu_\delta) \\
 R &= \Sigma \rho (-\cos \delta \mu_\delta).
 \end{aligned}$$

Af Ligningerne (5) bestemmes  $\xi$ ,  $\eta$  og  $\zeta$ . Lader vi nu  $A$  og  $D$  betyde Rectascension og Deklination i Apex, medens  $v$  er Solens lineære Hastighed, har vi til den nærmere Bestemmelse af disse Størrelser følgende velkendte Formler:

$$\begin{aligned}
 \operatorname{tg} A &= \frac{\eta}{\xi}, \\
 \operatorname{tg} D &= \frac{\zeta}{\sqrt{\zeta^2 + \eta^2}}, \\
 v &= \sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2}.
 \end{aligned}$$

Dette er i korte Træk den af BRAVAIS foreslaaede Methode. Selv anvendte han den paa 61 Stjerner med stor Egenbevægelse. BRAVAIS satte overalt  $\rho$  og  $m$  lig 1. For  $\rho$ 's Vedkommende er denne Simplifikation utilladelig, hvad der næppe kan tvistes om. Naar BRAVAIS og senere WEERSMA sætter  $m = 1$  overalt, da kan dette, som WEERSMA i sit Arbejde bemærker, ikke medføre nogen alvorlig Ulempe. W. siger saaledes: Det vi gør, naar vi overalt sætter  $m = 1$ , er at søge Solhastigheden i Forhold til det betragtede Stjernesystems geometriske Tyngdepunkt istedetfor til dets mekaniske. Indenfor Tidsrum, hvor vi kan betragte Stjernernes Bevægelser som jævne og retlinjede, vil det geometriske Tyngdepunkt ligeledes kunne anses for at bevæge sig i Rummet efter en ret Linje og med jævn Hastighed, en Egenskab, der netop er karakteristisk for det mekaniske Tyngdepunkt. Vi kan altsaa med ligesaa stor Ret henføre Solens Bevægelse til det geometriske Tyngdepunkt. W. bemærker endvidere rigtig, at de Metoder til Bestemmelse af Solbevægelsen, der støtter sig paa Hypotesen om tilfældig Fordeling af Stjernernes Egenbevægelser, overhovedet kun formaar at henføre Bevægelsen til det geometriske Tyngde-

punkt. W. undersøger desuden omhyggelig, hvorvidt den af BRAVAIS gjorte Hypothese, hvorved vi negligerer Radialhastighederne, er tilladelig, og konkluderer, at Radialhastighedens Indførelse i Ligningerne ikke vil kunne forbedre Op-løsningens Resultat. Dette støttes i høj Grad ved de Undersøgelser, der allerede foreligger over selve Radialhastighederne.

Til Bestemmelse af Fixstjernernes Afstande benyttede W. Egenbevægelsen kombineret med Stjernernes kendte Klarheder. KAPTEYN har som bekendt konstrueret Tabeller, der angiver den Parallaxe, vi kan vente at finde for en Stjerne med given Egenbevægelse og af en given Klarhed. W. anvender dog ikke direkte den totale Egenbevægelse som Indgangstal i disse Tabeller, men multiplicerer den først med en Størrelse  $f$ , der er afhængig af Stjernens Afstand fra Apex, hvis tilnærmede Position W. jo kendte, og Vinklen fra Storcirklen gennem Stjernens Sted og Anti-Apex til Egenbevægelsens Retning. Grunden til denne Fremgangsmaade er, at de observerede Egenbevægelser vil være mindre for Stjerner, der løber mod Apex, end for Stjerner, der løber i den modsatte Retning. Undladelse af denne Reduktion vilde, hvis motus peculiare ikke viser tilfældig Fordeling, kunne forfalske Resultatet i nogen Grad. WEERSMA anvendte Methodoen paa 3616 Stjerner og fandt følgende Resultat:

$$\left. \begin{array}{l} A = 267^{\circ}.7 \\ D = + 31^{\circ}.4 \end{array} \right\} 1900.0.$$

For Hastigheden  $v$  finder WEERSMA

$$v = 14.9 \text{ km. sec. } ^1$$

Dette sidste Tal stemmer ikke godt med de spektrosko-

<sup>1</sup> DZIEWULSKI, der anvender Methodoen paa Stjerner med virkelig maalt Parallaxe og tillige medtager Radialhastighederne, finder en noget bedre Værdi (se Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, Sér. A, 1912, 1913).



piske Resultater. Selve det fundne Apex stemmer godt med de paa andre Grundlag fundne Punkter.

Den gjorte Hypothese synes altsaa ikke at have haft nogen skadelig Virkning paa Resultatet, som det heller ikke var at vente.

Den beskrevne Methodes Anvendelighed er herved tilfulde godtgjort. Da den tillige ikke kræver tilfældig Forde-  
deling af motus peculiare og giver lette Regninger, turde dens Benyttelse være berettiget i det foreliggende Tilfælde.

## II. Anvendelse.

Den beskrevne Methode har jeg anvendt paa de Dobbeltstjerner i Listen i 2. Kapitel, for hvilke Boss i sit Preliminary general Catalogue opgiver Egenbevægelse. Fra Egenbevægelsernes Side er der saaledes sikret den bedste Basis for Undersøgelsen. Efter hvad der i det foregaaende er anført om BRAVAIS' Methode, er dens praktiske Anvendelse nu let. Ligesom Methodens Opfinder og senere WEERSMA har jeg overalt sat  $m = 1$  og anvendt Ligningerne i den i (5) angivne Form og har altsaa undladt at benytte Radialhastighederne. Naar bortses fra selve Materialet, er, som allerede fremhævet, Forskellen mellem denne Undersøgelse og WEERSMA's den, at jeg har bestemt Afstandene uafhængig af Egenbevægelse og Klarhed, idet jeg ligefrem har benyttet  $2p_{h.m}$  som Parallaxe for de anvendte Stjerner. Ved Hjælp af de bekendte  $p_{h.m}$  er alle Egenbevægelserne reduceret til  $p = 1''$  svarende til  $p_{h.m} = 0''.5$ . For de ækvatoriale Koordinater er hovedsagelig benyttet de i BURNHAM's Catalog gældende for 1880.0 opførte Værdier. Positionerne i INNES Catalog er angivne for 1900.0 og er ført tilbage til 1880.0. Da Koefficienterne i BRAVAIS' Ligninger ikke behøver at beregnes med mere end 3 Decimaler, har ingen skarp Reduction været paakrævet.

Den fundne Position for Apex gælder altsaa for 1880.0. Beregning af Leddene i BRAVAIS' Ligninger foretoges direkte,

da det viste sig, at en skarp Interpolation i de hos WEERSMA aftrykte Tabeller var mindst ligesaa tidsrøvende. En gennemført Underdeling af de temmelig store Intervaller i disse fandtes heller ikke formaalstjenlig. Da Materialet omfatter 180 Stjerner, krævedes der beregnet 1080 Størrelser *A, B, C* etc., medens *P, Q, R* fordrede udregnet ialt 900 Produkter. Det vilde kræve for megen Plads her at reproducere disse Beregninger, der iøvrigt paa Grund af deres Simpelhed ingen Interesse besidder. Jeg skal derfor indskrænke mig til at give en Oversigt over det hele Materiale. Denne gives i den følgende Tabel 3, hvor Kolonnerne indeholder:

- I Stjernens Katalogbetegnelse (BURNHAM, INNES).
- II Rectascension
- III Deklination
- IV Klarhed.
- V  $\mu_{\alpha}$ .
- VI  $\mu_{\delta}$ .
- VII Nummer hos Boss.

$p_{h.m}$  er taget fra Tabel 1.

Tabel 3.

I	II	III	IV	V	VI	VII
21	0 <sup>h</sup> 2.6 <sup>m</sup>	+ 79° 3'	6.4	+ 0.5450	- 0.029	11
92	9.4	+ 76 17	6.5	+ 0.1020	- 0.001	37
260	25.1	- 53 52	4.9	+ 0.0780	- 0.012	97
314	29.1	- 4 15	5.4	+ 0.4080	- 0.018	116
335	31.2	- 25 26	5.9	+ 1.5350	- 0.009	127
426	41.7	+ 57 11	3.6	+ 2.0850	- 0.522	168
479	48.2	+ 18 32	6.0	+ 0.0250	- 0.013	195
482	48.5	+ 22 59	5.6	+ 0.1500	- 0.033	197
489	49.6	+ 59 43	5.8	+ 0.0700	0.000	201
1 <sup>h</sup> 1	1 0.3	- 47 22	3.3	- 0.0630	- 0.014	245
600	2.5	- 46 36	4.2	+ 0.0105	- 0.007	257
648	7.4	+ 6 56	5.5	+ 0.1335	- 0.052	282

I	II	III	IV	V	VI	VII
1 <sup>b</sup> 13 <sup>1</sup>	h m 10.6	— 69° 29'	7.7—8.7	+ 1.1265	+ 0.116	—
1 <sup>b</sup> 14	11.4	— 69 32	5.3—7.0	+ 1.1265	+ 0.116	294
758	20.5	+ 44 47	5.1	+ 0.0330	— 0.096	321
1 <sup>b</sup> 35	30.3	+ 30 33	5.9	+ 0.9150	+ 0.035	354
1 <sup>b</sup> 37	35.0	— 56 57	6.2	+ 0.5115	— 0.031	376
1 <sup>b</sup> 46	39.8	— 25 31	5.5	+ 0.1720	— 0.057	396
993	46.1	+ 18 42	4.2—4.9	+ 0.0810	— 0.115	422
1015	1 49.7	+ 1 15	6.3	+ 0.1575	+ 0.182	435
1027	51.0	+ 74 55	7.0	+ 0.0885	— 0.012	443
1036	52.1	+ 70 19	4.6	— 0.1815	+ 0.006	446
1061	55.8	+ 2 11	4.2	+ 0.0420	— 0.006	463
1070	56.5	+ 41 55	2.1	+ 0.0630	— 0.052	468
1074	56.8	+ 25 21	5.9	+ 0.1530	+ 0.016	470
1262	2 19.2	+ 66 52	4.5	— 0.009	+ 0.014	550
1393	36.0	+ 48 43	4.2	+ 0.5145	— 0.090	617
1471	46.1	+ 37 51	5 6	+ 0.0705	— 0.082	654
1508	52.0	+ 21 8	7.0	+ 0.0615	— 0.015	673
1512	52.3	+ 20 52	4.6	— 0.0165	— 0.008	674
1612	3 7.0	— 29 28	3.9	+ 0.3700	+ 0.648	723
1614	7.0	+ 65 13	6.7	+ 0.1500	+ 0.017	727
1650	12.2	— 1 22	5.8	+ 0.2475	— 0.047	749
3 <sup>b</sup> 18	83.0	— 19 1	6.0	+ 0.1245	— 0.021	753
1761	27.3	+ 24 4	6.1	+ 0.0995	— 0.027	815
1834	36.8	+ 31 54	3.8	+ 0.0120	— 0.024	844
1854	38.8	+ 41 7	8.7	+ 0.7980	— 1.233	862
1900	43.1	+ 25 13	5.5	+ 0.0435	— 0.108	883
3 <sup>b</sup> 44	44.0	— 38 0	5.8	+ 0.0975	— 0.015	884
1952	49.9	+ 80 22	5.4	— 0.0855	+ 0.005	914
2109	4 9.8	— 7 47	4.5	— 2.2260	— 3.435	984
2279	30.4	+ 53 14	5.6	+ 0.1125	— 0.900	1083
2406	47.7	+ 53 34	4.5	— 0.0204	+ 0.007	1161
2445	52.1	+ 39 13	6.1	— 0.0165	+ 0.003	1182
2535	5 1.3	+ 8 20	5.5	+ 0.0255	— 0.061	1219
2780	24.4	+ 5 51	4.3	+ 0.0120	— 0.036	1331
2845	29.6	+ 26 51	5.9	+ 0.0150	— 0.020	1369
2857	30.9	+ 30 25	5.7	— 0.0150	— 0.009	1378

<sup>1</sup> 1<sup>b</sup>13 er ikke opført hos Boss. Af Kap. Helimetermaalinger (se denne l. c.) fremgaar, at 1<sup>b</sup>13 og 1<sup>b</sup>14 har samme Egenbevægelse.

I	II	III	IV	V	VI	VII
2883	32.7 <sup>h m</sup>	— 2 40 <sup>o</sup>	3.8	0.0000	+ 0.001	1389
2896	34.4	+ 16 28	5.0	+ 0.0135	— 0.028	1396
2902	34.7	— 2 0	7.1	+ 0.0075	— 0.018	1397
5 <sup>h</sup> 84	44.1	— 14 31	5.7	— 0.0425	— 0.021	1447
3074	51.5	+ 37 12	2.6	+ 0.0675	— 0.090	1482
3239	6 7.6	+ 22 32	4.2	— 0.0675	— 0.017	1561
3277	11.4	+ 59 25	6.2	+ 0.0045	+ 0.006	1588
6 <sup>h</sup> 36	26.6	— 50 9	5.4	— 0.0795	— 0.070	1655
3559	35.6	+ 59 34	4.9	— 0.0300	+ 0.001	1716
3596	39.9	— 16 33	— 2.0	— 0.5490	— 1.206	1732
3625	42.5	+ 59 35	5.5	+ 0.0000	— 0.047	1753
3678	46.9	+ 58 35	4.5	+ 0.0105	— 0.134	1776
3839	7 1.1	— 11 7	6.0	— 0.0180	— 0.016	1831
3970	12.9	+ 22 12	3.4	— 0.0195	— 0.017	1898
7 <sup>h</sup> 47	24.0	— 14 44	6.2	— 0.1935	— 0.263	1965
4122	26.9	+ 32 9	1.7	— 0.2025	— 0.110	1979
4187	33.0	+ 5 32	0.2	— 0.6990	— 0.006	2008
4310	46.2	— 13 35	5.5	— 0.0615	— 0.339	2075
4477	8 5.3	+ 18 1	4.7—6.1	+ 0.0690	— 0.140	2168
4570	15.3	— 1 13	6.7	— 0.0180	— 0.046	2211
4714	33.9	— 22 16	5.3	— 0.2535	+ 0.416	2312
4771	40.4	+ 6 52	3.4	— 0.1905	— 0.054	2354
4828	45.7	— 6 44	5.7	— 0.0450	— 0.003	2381
4866	51.0	+ 48 31	3.1	— 0.6570	— 0.249	2404
8 <sup>h</sup> 96	57.7	— 51 42	5.5	— 0.0285	+ 0.013	2433
4972	9 6.4	+ 53 13	7.7—7.6	— 2.6120	— 0.638	{ 2469 } { 2470 }
5103	22.0	+ 9 35	5.6	+ 0.0540	— 0.013	2538
5123	24.8	+ 52 13	3.2	— 1.5390	— 0.549	2552
5171	33.9	+ 39 30	7.6	+ 0.0590	— 0.147	2597
5223	43.9	+ 54 38	4.6	+ 0.0000	+ 0.009	2637
5235	46.6	— 7 32	5.3	— 0.0645	— 0.041	2650
5388	10 13.3	+ 20 27	2.3—3.8	+ 0.3225	— 0.153	2742
5397	14.3	+ 7 2	8.2	+ 0.0195	— 0.063	2746
10 <sup>h</sup> 74	41.3	— 48 46	2.6	+ 0.0780	— 0.059	2875
5652	56.3	+ 62 24	4.4	— 0.2520	— 0.074	2932
5706	11 7.3	+ 74 37	7.9	— 0.4205	+ 0.107	2971
5707	7.4	+ 20 47	7.2	— 0.4080	— 0.147	2967

I	II	III	IV	V	VI	VII
	$h^m$	$^{\circ}$				
5734	11.8	+ 32 13	6.4	- 0.4995	- 0.598	2984
5765	17.7	+ 11 12	4.0	+ 0.1575	- 0.085	2999
5811	25.5	+ 61 45	5.6	- 0.0075	- 0.079	3033
11 <sup>h</sup> 55	46.4	- 33 13	4.4	- 0.0675	- 0.006	3115
11 <sup>h</sup> 66	53.4	- 77 32	5.1	- 0.1920	- 0.017	3134
12 <sup>h</sup> 19	12 7.3	- 45 2	5.3	- 0.0720	- 0.015	3184
6185	23.9	- 12 44	6.7	- 0.0315	- 0.047	3258
6187	24.5	+ 10 23	7.7	+ 0.0510	- 0.056	3262
6243	35.6	- 0 47	2.9	- 0.5620	+ 0.004	3307
12 <sup>h</sup> 61	34.5	- 61 4	2.1	- 0.3015	- 0.015	3302
12 <sup>h</sup> 68	38.7	- 67 25	3.1	- 0.0765	- 0.029	3320
6296	47.4	+ 21 54	5.1	- 0.0540	- 0.031	3355
6348	55.6	+ 57 1	5.1	+ 0.1800	- 0.023	3382
6367	57.7	- 3 1	6.9	- 0.0450	- 0.040	3388
6406	13 4.1	+ 18 10	4.4	- 0.4545	+ 0.122	3412
6482	19.1	+ 55 33	2.2—4.3	+ 0.2265	- 0.033	{ 3474 } { 3475 }
6566	32.1	+ 36 54	5.0	- 0.1290	+ 0.014	3518
6578	33.7	+ 11 21	5.7	- 0.1140	- 0.011	3526
6630	41.6	+ 18 3	4.6	- 0.5100	+ 0.026	3558
6668	48.7	- 7 28	6.5	- 0.1650	- 0.030	3595
6778	14 9.2	+ 52 21	4.9	+ 0.1065	- 0.015	3654
6842	17.5	+ 9 0	5.2	- 0.0690	- 0.025	3692
6851	18.2	- 11 7	6.8	- 0.0705	- 0.043	3698
14 <sup>h</sup> 59	31.4	- 60 18	0.2	- 0.4874	+ 0.729	3735
6948	34.0	+ 52 6	7.2	- 0.0845	+ 0.006	3741
6955	35.4	+ 14 15	3.8	+ 0.0570	- 0.027	3752
6993	39.8	+ 27 35	2.4	- 0.0540	+ 0.008	3771
7034	45.8	+ 19 36	4.8	+ 0.1380	- 0.106	3798
7060	50.4	- 20 52	6.3—7.3	+ 1.0166	- 1.709	{ 3812 } { 3813 }
7070	51.6	- 27 10	5.8	- 0.0510	- 0.014	3819
14 <sup>h</sup> 116	56.7	- 46 33	4.0	- 0.0330	- 0.033	3833
7120	59.8	+ 48 7	5.2	- 0.5790	+ 0.031	3847
15 <sup>h</sup> 27	15 10.0	- 47 25	4.5	- 0.0465	- 0.050	3888
15 <sup>h</sup> 35	13.6	- 58 53	4.6	- 0.0195	- 0.042	3901
7251	18.3	+ 30 43	5.2	+ 0.1515	- 0.198	3923
7259	20.0	+ 37 46	4.4	- 0.1890	+ 0.078	3926

I	II	III	IV	V	VI	VII
7318	15 <sup>h</sup> 29.1 <sup>m</sup>	+ 10 <sup>o</sup> 56'	4.2	- 0.0690	+ 0.008	3960
7368	37.7	+ 26 41	3.8	- 0.1125	+ 0.030	3998
7416	46.2	+ 80 20	7.2	- 0.2175	+ 0.036	4020
7487	57.8	- 11 3	4.2	- 0.0705	- 0.031	4082
7514	16 2.7	+ 17 22	5.1	- 0.0405	- 0.014	4101
7563	10.2	+ 34 10	5.7	- 0.3480	- 0.093	4138
7649	24.9	+ 2 15	4.0	- 0.0480	- 0.084	4203
7717	36.8	+ 31 49	2.8	- 0.5475	+ 0.385	4246
7834	55.8	+ 65 13	6.8	- 0.1080	+ 0.030	4325
7878	17 2.8	+ 54 38	5.1	- 0.1245	+ 0.081	4354
7885	3.5	- 15 34	2.4	+ 0.0375	+ 0.086	4360
7905	8.0	- 26 25	5.4	- 0.6265	- 1.142	4370
7914	9.2	+ 14 32	3.5 var.	- 0.0120	+ 0.027	4373
7929	10.8	- 34 51	6.0	+ 1.4385	- 0.179	4386
17 <sup>h</sup> 31	9.7	- 46 30	5.7	+ 2.8765	+ 0.207	4378
8038	24.2	- 0 58	5.4	- 0.1245	- 0.175	4433
8099	33.7	+ 61 58	5.4	+ 0.5160	- 0.508	4470
8162	41.8	+ 27 48	3.4	- 0.3660	- 0.750	4497
8303	56.5	- 8 11	5.0	+ 0.0220	- 0.040	4559
8340	59.4	+ 2 33	4.3	+ 0.2535	- 1.102	4571
8372	18 2.5	+ 30 33	5.2	- 0.1095	+ 0.063	4582
8380	3.6	+ 3 58	5.9	+ 0.0375	- 0.012	4594
8783	40.4	+ 39 33	5.0	+ 0.0120	+ 0.051	4747
8785	40.4	+ 39 29	4.6	+ 0.0150	+ 0.057	4748
8933	52.5	+ 32 45	5.5	+ 0.2055	- 0.160	4815
8965	55.0	- 30 3	2.7	- 0.0240	+ 0.000	4832
8966	55.5	+ 58 4	6.7	+ 0.0510	- 0.046	4827
8986	56.6	- 0 53	8.5	- 0.0570	- 0.118	4840
18 <sup>h</sup> 113	19 0	- 37 12	4.3	+ 0.1185	- 0.286	4851
9137	9.0	+ 49 37	7.1	- 0.2670	+ 0.606	4892
9560	38.6	+ 50 15	6.2	- 0.2430	- 0.152	5037
9605	41.2	+ 44 50	2.8	+ 0.0750	+ 0.037	5048
9713	48.6	+ 69 58	3.9	+ 0.2370	+ 0.031	5079
10363	20 31.9	+ 14 11	3.7	+ 0.1110	- 0.037	5291
10509	41.1	+ 15 42	4.4-5.4	- 0.0210	- 0.194	5334
10533	42.7	+ 36 3	4.7	+ 0.0045	- 0.011	5350
10559	45.1	- 6 4	6.1	+ 0.0900	- 0.011	5364
10643	53.1	+ 3 50	5.5	- 0.1260	- 0.144	5399

I	II	III	IV	V	VI	VII
10732	21 <sup>h</sup> 1.2 <sup>m</sup>	+ 38° 8'	5.5	+ 3.2885	+ 3.242	5433
10829	8.6	+ 9 31	4.6	+ 0.0420	- 0.303	5455
10846	21 10.0	+ 37 32	3.8	+ 0.1995	+ 0.427	5460
21 <sup>b</sup> 15	11.0	- 53 58	4.6	+ 0.1935	- 0.074	5467
21 <sup>b</sup> 22	16.4	- 41 32	6.1	+ 0.0330	+ 0.003	5492
11125	33.3	- 0 36	7.2	+ 0.2355	+ 0.015	5559
11222	39.2	+ 25 6	4.2	+ 0.0360	+ 0.002	5592
11483	22 0.3	+ 64 2	4.7	+ 0.4920	+ 0.086	5679
11691	17.9	- 5 27	6.0	+ 0.0255	+ 0.000	5773
11715	20.1	- 17 21	6.7	+ 0.2700	- 0.006	5781
11743	22.7	- 0 38	4.3-4.5	+ 0.1896	+ 0.030	5793
11763	23.9	+ 3 49	5.8	- 0.0315	- 0.138	5800
22 <sup>b</sup> 55	45.6	- 33 32	4.6	- 0.0360	- 0.032	5893
12094	53.2	+ 11 5	6.0	+ 0.0255	- 0.041	5922
12125	57.1	+ 42 7	5.2	+ 0.0825	- 0.007	5936
11243	58.9	- 8 20	5.6	+ 0.1230	+ 0.017	5945
23 <sup>b</sup> 3	23 00.0	- 44 12	4.4	- 0.0645	- 0.034	5949
12196	4.1	+ 74 44	4.6	+ 0.0450	- 0.025	5966
12289	12.7	- 10 16	5.2	+ 0.0480	+ 0.002	5997
12432	28.0	+ 30 40	5.2	+ 0.1425	- 0.012	6059
12701	55.9	+ 26 27	6.0	+ 0.9330	- 0.986	6172

BRAVAIS' Ligninger for alle Stjerner tagne under et faar følgende Koefficienter:

$$\begin{aligned}
 A &= + 119.1 & F &= + 4.2 \\
 B &= + 115.5 & P &= - 26''.8 \\
 C &= + 116.9 & Q &= - 373''.32 \\
 D &= + 1.7 & R &= + 119''.13. \\
 E &= + 2.4
 \end{aligned}$$

Opløsning af Ligningerne giver følgende Resultater med to Decimaler:

$$\begin{aligned}
 \xi &= - 0''.31 \\
 \eta &= - 3''.22 \\
 \zeta &= + 1''.60.
 \end{aligned}$$

Vi har nu

$$\operatorname{tg} A = \frac{- 3''.22}{- 0''.31}$$

og

$$\operatorname{tg} D = \frac{+ 1.60}{\sqrt{(0.31)^2 + (3.22)^2}},$$

hvoraf

$$\left. \begin{aligned} A &= 264^\circ.5 \\ D &= + 26^\circ.1 \end{aligned} \right\} 1880.0.$$

For Solhastigheden  $v$  haves som allerede anført følgende Udtryk:

$$v = \sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2} = 3''.61.$$

$v$  er her udtrykt i Buesekunder pro anno. Ønskes det udtrykt i km. sec., kan det ske ved Hjælp af den bekendte Formel:

$$\text{lineær Hastighed} = \frac{\text{aarlig Egenbev.}}{\text{Parallaxse}} \times 4.74 \text{ km. sec.}$$

Vi har antaget, at Værdien af Forholdet  $p_{h.m} = 2$ . De for  $\xi$ ,  $\eta$  og  $\zeta$  fundne Værdier skulde herefter svare til Afstanden 1 Parsec. Vi faar da

$$v_{\text{km. sec.}} = \frac{3''.61}{1} \times 4.74 = 17.15 \text{ km. sec.}$$

Om den lineære Hastighed har først de senere Aars spektroskopiske Undersøgelse givet paalidelig Oplysning. CAMPBELL har fundet

1909—10<sup>1</sup>:  $v = 17.77$  km. sec. af 1093 Stjerner

1911<sup>2</sup>:  $v = 19.50$  » » » 1143 » og Taager.

WEERSMA fandt

$$v = 14.9 \text{ km. sec.}$$

Den her fundne Værdi stemmer altsaa forbausende godt med andre Bestemmelser. Spørgsmaalet er imidlertid ikke afgjort hermed. Boss' Egenbevægelser, paa hvilke denne Undersøgelse hviler, er sikkert de bedste eksisterende, men medens Boss' Fortegnelse er ret fuldstændig for Stjerner indtil 6<sup>te</sup> Størrelse, er der af svagere Stjerner kun medtaget

<sup>1</sup> Lick Bulletin 195.

<sup>2</sup> » » 196.



dem, der viser stor Egenbevægelse, altsaa Stjerner, der næppe er typiske. Selv om de her kun udgør  $\frac{1}{4}$  af det hele Materiale, er de dog i Stand til at paavirke Resultatet følelig, hvad det efterfølgende viser. Disse 44 Stjerner er derfor blevet udskilt, og en ny Apexbestemmelse paa Grundlag af de resterende Stjerner foretagen. Koefficienterne og Højreleddene i de herved opstaaende Ligninger antager følgende Værdier:

$$\begin{array}{ll} A = + 93.4 & F = + 0.3 \\ B = + 86.4 & P = + 14.45 \\ C = + 90.8 & Q = - 225.43 \\ D = + 3.2 & R = - 126.97. \\ E = + 1.6 & \end{array}$$

Vi finder da

$$\begin{array}{l} \xi = + 0''.17 \\ \eta = - 2''.56 \\ \zeta = + 1''.31. \end{array}$$

der giver følgende Koordinater for Apex:

$$\begin{array}{l} A = 273^{\circ}.8 \\ D = + 27^{\circ}.1 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} A \\ D \end{array}} \right\} 1880.0 \quad \begin{array}{l} v = 2''.88 \\ \text{svarende til } v = 13.56 \text{ km. sec.} \end{array}$$

Variationen i  $A$  er saaledes temmelig betydelig, og dens Værdi er væsentlig større, end det var at vente efter DYSON og THACKERAY's Resultat.<sup>1</sup> Det maner til en vis Forsigtighed med at opfatte alt vundne Resultater med for stor Tillid. Det viser, hvor stor en Rolle Materialevalget og muligvis ogsaa Metoden spiller for Resultatet. Det sidst fundne Apex viser dog ingen større Afvigelse fra det almindeligt antagne. —

BRAVAIS' Metode giver Apex uden Middel fejl, hvori der intet overraskende ligger; Grunden er den Maade, paa hvilken BRAVAIS har formuleret sit Problem. Der foretoges ingen Udjævning, og der faas et bestemt Resultat for Retning og

<sup>1</sup> Se senere p. 52.

Størrelsen af Solens Hastighed i Forhold til det betragtede Systems Tyngdepunkt. For AIRY'S Metode ligger en anden velkendt Opfattelse til Grund, og Resultatet fremtræder med Middelfejl.

Det Materiale, der her benyttes, omfatter imidlertid ikke samtlige Stjerner, og ny tilkommende kan forandre Resultatet. Vi maa derfor alligevel tillægge Resultatet en vis Middelfejl, som vi maa søge at bestemme. Dette maa ske ved at dele Materialet i Grupper og søge Apex for hver af disse. Som Vægte for de saaledes fundne Størrelser  $A$  og  $D$  kan man i Lighed med WEERSMA benytte Koefficienterne til  $\xi$  og  $\zeta$  i BRAVAIS' Ligninger, der altsaa i denne Forbindelse anses for Normalligninger, der, hvad der let ses, næsten er fri af hinanden. Dette har jeg gjort her. Stjernerne deltes i syv Grupper efter Rectascension. Dette lod sig let gøre, da Koefficienterne i mine Regninger var fordelte paa 7 forskellige Stykker Papir for at opnaa Kontrol ved Summeringen. Som Middeltal benyttedes det af hele Materialet fundne Apex. I den følgende Tabel er Kolonne I Gruppenummeret, Kolonne II Apex' Rectascension, III dens Vægt, IV Afvigelsen fra Middeltallet. V, VI, VII indeholder de samme Størrelser for Deklinationens Vedkommende. Nedenunder er endelig opført det definitive Apex med de af denne Regning fremgaaende Middelfejl.

I	II	III	IV	V	VI	VII
1	268°.0	0.9	+ 3°.5	+ 6°.8	1.1	- 19°.3
2	289°.1	1.5	+ 24°.6	+ 22°.5	1.4	- 3°.6
3	253°.1	2.0	- 11°.4	+ 34°.8	1.5	+ 8°.7
4	256°.8	1.4	- 7°.7	+ 41°.7	1.4	+ 15°.6
5	278°.7	2.6	+ 24°.4	- 5°.5	2.7	- 31°.6
6	282°.1	2.4	+ 17°.6	+ 60°.7	1.3	+ 34°.6
7	225°.2	1.2	- 39°.3	+ 28°.2	1.9	+ 2°.1
Hele Materialet 264°.5				+ 26°.1		
$E_A = \pm 7^{\circ}.8$				$E_D = \pm 9^{\circ}.0$		

Endelig har jeg af Materialet udsøgt de Par, for hvilke  $p_{h \cdot m} > 0''.100$ . Af saadanne findes 8, der er opførte i følgende lille Tabel, hvor Betegnelserne er de sædvanlige.

		$p_{h \cdot m}$	$P$	$\frac{P}{p_{h \cdot m}}$
426	$\gamma$ Cass.	0''.162	0''.201	1.2
3596	Sirius	0''.332	0''.376	1.1
4187	Procyon	0''.245	—	—
14 <sup>b</sup> 59	$\alpha$ Centauri	0''.380	0''.759	2.0
7034	$\xi$ Bootis	0''.135	—	—
7060	Sh. 190	0''.125	0''.172	1.4
8340	70 Ophiuci	0''.163	0''.168	1.0
10732	61 Cygni	0''.199	0''.311	1.6

1.4 Middeltal.

Af disse Stjerner faas følgende Apex:

$$A = 249^{\circ}.2$$

$$D = + 3^{\circ}.5$$

$$v = 2''.58$$

$$v = 12.23 \text{ km} \cdot \text{sec.}$$

hvor  $v$  i km er beregnet under Forudsætningen  $\frac{P}{p_{h \cdot m}} = 2$ . Dette er imidlertid urigtigt for disse Stjerner Vedkommende, hvad der let ses af Tabellen. Anvendes den af Tabellen følgende Værdi  $\frac{P}{p_{h \cdot m}} = 1.4$ , findes

$$h = 17.5 \text{ km} \cdot \text{sec.}$$

Selve det fundne Apex stemmer i Betragtning af Materialets Lidenhed ikke daarlig med de kendte. For disse klare Stjerner er lave Værdier at vente saa vel for  $A$  som for  $D$ . Gang i Apex efter de benyttede Stjerner Klarhed er eftersporet af DYSON og THACKERAY<sup>1</sup>, der finder følgende Værdier for Apex svarende til de i Kolonnen til venstre anførte Klarheder. Materialet var Groombridge Stjerner.

<sup>1</sup> M.N. 65, 428.

	<i>A</i>	<i>D</i>
1.0—4.9	245°	+ 16° 0
5.0—5.9	268° 0	+ 27° 0
6.0—6.9	278° 0	+ 33° 0
7.0—7.9	280° 0	+ 38° 5
8.0—8.9	272° 0	+ 43° 0

Det her foreliggende Materiale er vel næppe stort nok og særlig er Variationen i Klarhed næppe stor nok til at paa-vise noget lignende. Jeg finder da:

Klarhed	<i>A</i>	<i>D</i>	<i>h</i>
> 4.9	261° 7	+ 38° 7	2'' 31
5. — 5.9	283° 3	+ 17° 8	3'' 87
< 6.0	249° 8	+ 24° 2	5'' 73

Heraf fremgaar kun, hvad der var at vente, at de svagere Stjerner, der har været medtagne, næppe er typiske. Paa-faldende er den stærke Stigning i Solhastigheden. Paa en Diskussion heraf skal der dog ikke her kommes ind. Det er ikke umuligt, at det maa lægges  $p_{h.m}$  til Last.

Denne Undersøgelse, der væsentlig er af orienterende Art, er hermed til Ende. Den synes mig at vise, at  $p_{h.m}$  er et godt Supplement til den direkte maalte Parallaxe. Erstatte denne formaar den næppe, men anvendt med Forsigtighed vil den sikkert kunne gøre gode Tjenester paa forskellige Felter. Mange Spørgsmaal frembyder sig; de skal dog ikke opregnes her. Skal den imidlertid faa fuld Betydning, maa de maalende Astronomers Interesse koncentreres om de i denne Henseende interessante Par og Maalingerne bør gøres saa gode som muligt. Alt i alt vil der være Grund til at imødesee den fortsatte Anvendelse af  $p_{h.m}$  med nogen Forventning.

Tabel over  $p_{h,m}$  for  $\rho = \text{const.}$

$\Delta p^\circ$ p. a.	0°.1	0°.2	0°.3	0°.4	0°.5	0°.6	0°.7	0°.8	0°.9	1°.0	1°.25	1°.50	2°.00
0.20	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005
0.30	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006	0.008
0.40	0.001	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.008	0.010
0.50	0.002	0.003	0.004	0.004	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007	0.008	0.009	0.010	0.013
0.60	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.007	0.008	0.009	0.009	0.011	0.012	0.015
0.70	0.002	0.004	0.005	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.011	0.013	0.014	0.018
0.80	0.003	0.004	0.006	0.007	0.008	0.009	0.009	0.010	0.011	0.013	0.015	0.016	0.021
0.90	0.003	0.005	0.006	0.008	0.009	0.010	0.011	0.012	0.013	0.014	0.016	0.018	0.023
1.00	0.003	0.005	0.007	0.009	0.010	0.011	0.013	0.014	0.014	0.016	0.018	0.021	0.026
1.10	0.004	0.006	0.008	0.009	0.011	0.012	0.014	0.015	0.016	0.017	0.020	0.023	0.028
1.20	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.013	0.015	0.016	0.017	0.019	0.022	0.025	0.031
1.30	0.004	0.007	0.009	0.011	0.012	0.014	0.016	0.017	0.019	0.021	0.023	0.026	0.033
1.40	0.005	0.008	0.010	0.012	0.013	0.015	0.017	0.018	0.020	0.022	0.026	0.029	0.036
1.50	0.005	0.008	0.011	0.013	0.015	0.017	0.019	0.020	0.022	0.023	0.027	0.030	0.038
1.60	0.005	0.009	0.011	0.014	0.016	0.018	0.020	0.022	0.023	0.025	0.029	0.033	0.041
1.70	0.006	0.009	0.012	0.015	0.017	0.019	0.021	0.023	0.025	0.027	0.031	0.035	0.044



## OM BØRNS IDEALER.

AF

ALFR. LEHMANN.

(FORELAGT PAA MØDET D. 14. JAN. 1916.)

### Indledning.

**E**n Amerikanerinde, Mrs. DARRAH-DYKE, rettede i 1898 til henved 1500 Børn det Spørgsmaal: »Hvilken Person vilde du helst ligne, hvis du kunde, og hvorfor?» Resultaterne af den statistiske Bearbejdelse af Besvarelserne frembød saa meget interessant, at lignende Undersøgelser i de følgende Aar blev anstillede paa mange forskellige Steder. Den svenske Pædagog BRANDELL, der senest har behandlet Emnet<sup>1</sup>, giver en Litteraturfortegnelse paa ikke mindre end 12 Numre, omfattende amerikanske, engelske og tyske Undersøgelser, og tillige et ret fyldigt Referat af disse Forgængeres Resultater. Jeg finder derfor ingen Anledning til her at komme ind paa en historisk Redegørelse, saa meget mindre som flere af de af BRANDELL nævnte Afhandlinger ikke har været mig tilgængelige, saa at jeg for disses Vedkommende maatte støtte mig til, hvad han har gengivet. Desuden kan der i det følgende, af flere forskellige Grunde, ikke blive Tale om at fremdrage tidligere Undersøgelsers Resultater til Sammenligning med mine egne. For det første er mit Materiale nemlig dobbelt saa stort som det største, der hidtil har været bearbejdet i denne Retning, og omfatter saa mange

<sup>1</sup> Skolbarns personlighetsideal. I »Svenskt arkiv för pedagogik«. 1913, S. 1—66.

Aldersklasser og Befolkningslag, at en Udredning af disse forskellige Grupper indbyrdes Forhold allerede er en meget vidtløftig Opgave. For det andet har jeg anset det for nødvendigt at bearbejde mit Materiale paa en fra Forgængernes ret afvigende Maade, hvorved en Sammenligning af vore Resultater er saa godt som udelukket undtagen paa visse uvæsentlige Punkter. For det tredje har det ikke megen Interesse at paavise Forskellen mellem de forskellige Lande med Hensyn til Antallet af valgte Forbilleder af bestemt Art, naar man ikke tillige kan finde Aarsagen til disse Differenser. Men det fremgaar af mit omfattende Materiale, at lignende Differenser forekommer mellem Børnene fra de forskellige Befolkningslag indenfor Landets egne Grænser, og at Aarsagerne hertil er meget komplicerede. Det vilde derfor være ret haabløst at forsøge en Forklaring af Differenserne mellem de forskellige Lande, da herved endnu flere og rimeligvis ganske ubekendte Aarsager maatte tages i Betragtning. Jeg indskrænker mig derfor til en Sammenstilling af de Resultater, der er fundne for de enkelte Aldersklasser og Befolkningslag indenfor Landets egne Grænser, hvor der dog er nogen Udsigt til, at de samvirkende Aarsager kan udredes.

Skønt det enkelte Barns Valg af Ideal i mange Tilfælde utvivlsomt er bestemt ved ret tilfældige ydre Omstændigheder, fremgaar der ikke desto mindre ved den statistiske Bearbejdelse af et saadant Materiale en Række interessante, psykologiske Lovmæssigheder. Og da man hidtil næppe ad nogen anden Vej har kunnet faa et Indblik i Børns Karakterudvikling, er disse Resultater særdeles betydningsfulde, selv om de naturligvis kun er et første Skridt til Udredning af dette vanskelige Spørgsmaal.

I det Materiale, jeg har haft til min Raadighed, er saa godt som alle Landsdele og Befolkningslag fyldig repræsenterede. Den stillede Opgave er besvaret af Børn fra køben-



havnske Kommuneskoler (i det følgende betegnet: K. Kom.), fra fynske og jyske kommunale Købstadskoler (Købs.), fra en Kreds af fynske Landsbyskoler (Lands.), fra københavnske kommunale Mellemskoler (K. Mel.) og endelig fra Privatskoler (Privat) i København og Omegn og en jysk Købstad. Da Kommuneskolerne fortrinsvis søges af Børn fra de mindre bemidlede Klasser, medens Privatskolerne vel udelukkende har Børn fra velstillede Hjem, og Landsbyskolerne har Børn saavel af Gaardmands- som Husmandsklassen, saa tillader Materialet altsaa en Undersøgelse af Hjemmenes Indflydelse paa de Forhold, der her skal være Genstand for Behandling. Børnene i de kommunale Mellemskoler indtager for saa vidt en Særstilling, som ikke blot Hjemmenes Evne til at give Børnene en videre Uddannelse, men ogsaa disses Begavelse er en Betingelse for Optagelsen. Jeg har derfor udskilt Københavns kommunale Mellemskole som en særlig Gruppe; derimod var Børnetallet i en jysk Købstads kommunale Mellemskole for lille til, at dette Materiale kunde bearbejdes særskilt, og jeg har derfor slaaet det sammen med de tilsvarende Klasser af Grundskolen. En fuldstændig Oversigt over Børnetallets Fordeling efter Køn, Alder og Skoler er givet i Tab. 1 (se S. 58). Herved er blot at bemærke, at der ved Beregning af Alderen kun er taget Hensyn til Fødselsaaret, saaledes at de i 1907 fødte Børn er betegnede som 8-aarige osv. Til de 8-aarige er iøvrigt henregnede nogle ganske faa 7-aarige, som det vilde være urimeligt at opstille som særlig Gruppe. Noget tilsvarende gælder ogsaa om den højeste Aldersklasse, der foruden de 16-aarige tillige omfatter nogle enkelte Børn af højere Alder.

Det samlede Antal af Børn bliver, som Tab. 1 viser, 4602, medens det største Antal hidtil undersøgte er 2333 i Newcastle (Penn. U. S. A.). Det har naturligvis krævet en ikke ringe Korrespondance at faa de paagældende Skoleautoriteters Tilladelse og Bistand til Forsøgenes Udførelse. Det hermed

Tabel 1.

Alder...	Drenge										Sum
	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Kbhns. Komsk. ....	24	30	63	104	83	128	86				518
Købstadsk. ....	58	127	156	175	190	189	88	4	11		998
Landsbysk. ....		12	17	18	36	41	20				144
Kbhns. kom. Mel. ....				14	100	108	74	78	18		392
Privatsk. ....	28	39	39	58	58	60	45	41	28		396
Sum...	110	208	275	369	467	526	313	123	57		2448

Alder...	Piger										Sum
	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Kbhns. Komsk. ....	18	63	118	140	142	163	84				728
Købstadsk. ....	47	81	138	161	147	163	98	5	6		846
Landsbysk. ....		15	26	28	24	31	23				147
Kbhns. kom. Mel. ....				13	22	35	15	10	7		102
Privatsk. ....	19	42	38	37	28	52	40	36	39		331
Sum...	84	201	320	379	363	444	260	51	52		2154

forbundne Arbejde er blevet ydet af Bestyrelsen for »Foreningen for experimental Pædagogik«, hvorfor jeg herved bringer den min bedste Tak. Ligeledes skylder jeg en Tak til de Hundreder af Lærere og Lærerinder, som i deres Klasser har vaaget over Forsøgenes rigtige Gennemførelse og ved den omhyggelige Overholdelse af Instruktionen har gjort en paalidelig Bearbejdelse af Materialet mulig.

Af den til de paagældende Skoler udsendte, trykte Vejledning til Anordning af Forsøgene gengives her Hovedpunkterne:

1. Saafremt Undersøgelsen udføres i flere Klasser i samme Skole, vilde det være heldigst, om Lærerne traf Aftale om at udføre den samtidig, i samme Time, saa at Børnene ikke kan faa Lejlighed til at tale med hverandre om Sagen og muligvis spekulere noget ud. Af samme Grund maa hvert af de i det følgende nævnte Spørgsmaal fremsættes for sig

..... 3. Hvert Barn skriver øverst paa Papiret sit Navn,

Fødselsdag og Fødselsaar, og i hvilken Klasse det gaar. 4. Naar dette er gjort, forklares det Børnene, at de skal skrive, hvilket Menneske de helst vilde ligne, hvis de kunde. Det behøver ikke at være et Menneske, som de selv har set, det kan godt være en Person, som de blot har hørt Tale om eller læst om. 5. Hvis nogen ikke i Løbet af 5—7 Minuter har kunnet finde paa en bestemt Person, maa Forsøget opgives for disses Vedkommende. Børnene maa naturligvis ikke i Forvejen faa noget at vide om, at Tiden er begrænset. 6. Det forklares derefter Børnene, at de skal skrive, hvorfor de helst vilde ligne det Menneske, de har valgt; de skal nævne, hvad de synes godt om hos dette Menneske, de bestemte Ting, som han (hun) har gjort, og som de kunde ønske at gøre. 7. Dette Spørgsmaals Besvarelse vil atter kræve nogen Tid. I de ældre Klasser forekommer det, at enkelte Børn har meget at meddele; før disse er færdige, skulde Forsøget ikke gerne afbrydes . . . . . 9. Mange Børn, især blandt de yngre, besvarer det under 4. anførte Spørgsmaal blot med et Navn uden Angivelse af deres Forhold til den nævnte Person (Onkel, Veninde osv.). Det vil lette Bearbejdelsen af Materialet meget, hvis Læreren vil gennemgaa Besvarelserne og, hvor slige Navne forekommer, udspørge Barnet om, hvem vedkommende Person er. Disse Oplysninger maa da helst indføres af Læreren selv paa Papiret, saa at det kan ses, hvad der er Barnets, og hvad der er Læreren's Meddelelser.

Disse forskellige Anvisninger er som sagt nøje bleven fulgte af de tilsynsførende Lærere og Lærerinder, saa at ikke en eneste Besvarelse har maattet udskydes, fordi der manglede Oplysninger om, hvem den foretrukne Person var. Derimod er det jævnlig blevet overset, at Børnenes Opgivelser af deres Alder var mangelfuld, saa at henved 50 Besvarelser af den Grund har maattet kasseres; disse er naturligvis ikke medtagne i Oversigten Tab. 1. Aarstallet synes i det hele

at volde Børnene Vanskeligheder. At smaa Børn skriver Fødselsaaret 197 eller 196 er forstaaeligt, men 12-aarige skulde ikke gerne skrive 193, hvilket dog hyppig forekommer. Uskyldigere er Skrivefejlen 1914 (og analoge), som heller ikke kan forvirre Bearbejderen, naar de fleste af Klassekammeraterne er født 1904. Men naar et Barn kun anfører Fødselsdagen, saa kan man ikke regne ud, hvor gammelt det er, naar der i samme Klasse findes Børn af fire forskellige Aargange.

### Materialets Bearbejdning.

Hvis Bearbejdelsen af et Materiale som det foreliggende skal føre til en Forstaaelse af, hvad Børnene mener — og ikke blot til den Mening, som den Voksne efter sine Begreber lægger i Børnenes Ord —, saa maa man saa vidt mulig søge at sætte sig paa Børnenes Standpunkt. Et Barns Selviagttagelser er vist som oftest ret taagede, og hvis det undtagelsesvis er klar over sine egne Motiver, vil det vel altid have Vanskelighed ved at udtrykke sine Forestillinger med de rette Ord. Ved Klassifikationen af Børnenes Svar paa de omtalte Opgaver vilde det derfor, efter mit Skøn, være afgjort urigtigt at møde op med et paa Forhaand udarbejdet Skema, hvor der var Rubriker for i det mindste de væsentligste af de logisk-psykologisk mulige Tilfælde. Ved at indordne Børnene heri, idet man holdt sig til den strenge Ordlyd af deres Svar, vilde man unægtelig faa et talmæssigt Udtryk for Hyppigheden af de anvendte Ord. Disse Resultater kunde maaske nok have filologisk Interesse, men de vilde være psykologisk værdiløse, da de aldeles ikke vilde være Udtryk for, hvad Børnene havde ment. Psykologisk Værdi faar Bearbejdelsen først, hvis Klassifikationen bygges paa selve Børnenes Svar — ikke efter disses Ordlyd men efter Indholdet.

Som ovenfor nævnt blev der ved denne Undersøgelse til Besvarelse forelagt Børnene to Spørgsmaal: hvilken Person, de kunde ønske at ligne, og deres Motiver til at foretrække det valgte Forbillede. Ifølge Sagens Natur er Svarene paa det sidste Spørgsmaal meget mere ubestemte end paa det første; jeg holder mig derfor foreløbig til dette for at vise, hvorledes jeg har søgt at tilvejebringe en naturlig, d. v. s. med Børnenes Mening overensstemmende Klassifikation af Svarene. I dette Øjemed har jeg først gennemgaaet flere Hundrede Besvarelser, udtagne som Stikprøver rundt omkring i Materialet, for at se hvad og hvorledes Børnene svarede. Det viste sig nu herved, at »Far« og »Mor« i Almindelighed blot angives ved disse Ord; sjældnere er et Svar af Formen: »Jeg vil ligne A. B., det er min Mor«. Men naar Talen er om Forældrene, er Slægtskabsforholdet saa godt som altid angivet, hvorimod fjærnere Slægtninge, ligesom andre Bekendte, som oftest kun angives ved Navn uden Meddelelse om Slægtskabsforholdet. Dette kommer saa først frem i de af Læreren tilføjede Oplysninger. Slægtskab synes saaledes ikke at interessere Børnene meget, hvilket ikke er forunderligt, da deres Forestillinger derom gennemgaaende maa være ret taagede. En »Onkel« er jo enten en Farbror eller en Morbror eller en Mand gift med en Faster eller Moster; den Slags Forhold kan i hvert Fald kun de større Børn holde Rede paa. Jeg har derfor sammenfattet alle de valgte Forbilleder, som Barnet personlig kender, undtagen Far og Mor, under Rubriken »andre Bekendte« uden Hensyn til et mulig bestaaende Slægtskabsforhold. Og denne Gruppe er endda, af Grunde som jeg nu skal gøre Rede for, bleven udvidet til at omfatte nogle Personer, som man i Almindelighed ikke vilde kalde »Bekendte«.

Gaar vi fra de Idealer, som Barnet personlig kender, til de historiske Personer, kan disse, som BRANDELL bemærker (anf. Skr. S. 20), deles i dem, der »har gjort Historie«, og

dem, der »gør Historie«, eller med andre Ord i de historiske Personer i egenlig Forstand og de endnu levende, offentlige Personer. Dette er efter mit Skøn et udmærket Eksempel paa en Inddeling bygget paa en Begrebsdistinktion, der slet ikke eksisterer for Barnet. Naar f. Eks. adskillige Drengene vælger »Edison, for han har opfundet det elektriske Lys og Fonografen«, saa har de naturligvis hørt Tale om ham, og hans Opfindelsers Sindrigheid har interesseret dem. Men disse Drengene vilde rimeligvis komme i stor Forlegenhed, hvis de skulde svare paa Spørgsmaalet, om Edison endnu lever eller er død. Selv om Læreren muligvis har berørt det, har de næppe lagt Mærke dertil, fordi det for dem er en komplet ligegyldig Sag, om Manden er levende eller død. En Deling af Svarene i de to Grupper, »historiske« og »offentlige« Personer, lærer os altsaa intet om Børnenes Syn paa Tingene. Disse to Grupper kunde derfor uden videre slaas sammen til den ene, »historiske Personer«, hvis der ikke var nogle offentlige Personer, til hvilke Børnene staar i et andet Forhold end til de øvrige. Det er de Skuespillere, Musikere og Sangere, hvis Præstationer Børnene personlig har overværet og bedømmer. Naar nogle Københavnerdrengene foretrækker »Frederik Jensen, for han spiller godt Komedie« eller en Del Piger i en Provinsby vælger »W. Z., for hun er Skuespillerinde og synger saa dejlig«, saa er der ingen Tvivl om, at der ligger personlige Erfaringer til Grund for Valget. Derfor bliver det naturligst at henregne disse, iøvrigt kun faatallige Personer til »Bekendte«, som jo netop adskiller sig fra historiske Personer derved, at Børnene kender noget til dem paa første Haand.

En Granskning af Børnenes Svar fører nu til en yderligere Inddeling af de »historiske Personer« i fire Grupper. Medens nemlig begge Køn er enige om at vælge til Forbilleder historiske Personer, der har haft fredelige Sysler, altsaa Kunstnere, Videnskabsmænd, Opfindere, Statsmænd

og Præster, saa sværmer dog Drengene i højere Grad for dem, der har øvet Bedrifter: Krigere, Opdagelsesrejsende og Eventyrere. Det bliver derfor naturligt at sondre mellem disse to Grupper, da vi derved vil faa et tydeligt Udtryk for Børnenes Opfattelse. Men der er endnu to andre Grupper af historiske Personer, som kun med en vis Tvang lader sig fordele mellem de to nævnte. Den ene er de »historiske Kvinder«. Nogle af disse, f. Eks. Jeanne d'Arc, kan ganske vist regnes til »Krigerne«, medens andre, f. Eks. Dronning Margrethe, kan henføres til »Statsmænd«, men Flertallet, f. Eks. Dronning Dagmar, Eleonore Christine og Prinsesse Marie, falder udenfor begge Grupper. Da hertil kommer, at de »historiske Kvinder« kun vælges af Pigerne, aldrig af Drengene, bliver det naturligt at opstille dem som en særlig Gruppe. Det samme gælder om de »bibelske Personer«, af hvilke mange: Jesus, Abraham, Josef o. a., ikke kan henføres til de nævnte Grupper af historiske Personer; da desuden kun enkelte Aldersklasser vælger dem til Forbilleder, maa de udsondres som særlig Gruppe. Tilbage er endnu kun de Idealer, som Børnene har hentet fra Digternes Skildringer, de »opdagede Personer«, og endelig er der nogle Børn, som slet intet Svar har givet, men de er ikke optagne i Tab. 1.

Resultatet af disse Betragtninger bliver altsaa, at Børnenes Svar naturligt lader sig dele i de otte Grupper: Fader, Moder, andre Bekendte, historiske Kvinder, Kunstnere osv., Krigere osv., bibelske og opdagede Personer. Det volder nu i Almindelighed ingen Vanskelighed i det enkelte, konkrete Tilfælde at afgøre, hvor det valgte Forbillede skal henregnes. Visse Personer, især Kongerne, kan ganske vist ligesaa vel henføres til Statsmændenes som til Krigernes Gruppe, men ser man i det enkelte Tilfælde paa Barnets Motivering af Valget, er der sjælden Tvivl. Saaledes er der flere Drengene, der foretrækker »Christian IV, for han var en dygtig Konge«, medens andre skriver »Christian IV, for han

var en stor Kriiger«. Det er da ret sandsynligt, at de første nærmest har tænkt paa Kongen som Regent, Statsmand, medens de andres Opfattelse jo er ganske klar, og i Overensstemmelse hermed indordnes den samme Person i to forskellige Rubriker. Et Eksempel i samme Retning er Livingstone, som af nogle vælges, »fordi han opdagede mange nye Egne i Afrika«, men af andre, »fordi han lærte Negrene Kristendommen«, hvorefter L. faar Plads enten mellem Opdagelsesrejsende eller mellem Præster. Nogen virkelig Vanskelighed ved at bestemme Idealets Plads i de nævnte Grupper mindes jeg ikke at have mødt, end ikke i de meget faa Tilfælde, hvor et Barn har nævnt to Idealer. Man kunde naturligvis opføre dem begge, men det medfører forskellige Ulemper ved Sammenligningen af det Antal Stemmer, der falder i de forskellige Grupper. Det er derfor bedst at nøjes med det ene, som for Barnet har været Hovedsagen, hvilket altid kan ses af Motiveringen. Naar en ung Pige skriver: »Næst efter Jesus kunde jeg ønske at ligne . . .« og derefter kun omtaler sit jordiske Forbillede, saa har jeg ogsaa kun indregistreret dette. Rent vilkaarlige Afgørelser har jeg kun tilladt mig i de faa Tilfælde, hvor smaa Børn nævner »Far og Mor« eller »Mor og Far« uden nogen saadan Motivering, at det kan ses, hvem der er Hovedpersonen; her har jeg kun opført den først nævnte.

I Rubriken »Intet Svar« har jeg ikke blot opført Antallet af blanke Sedler, men ogsaa det eneste Svar, som aabenbart ikke var alvorlig ment. Naar en 12-aarig Dreng skriver: »jeg vil ligne min Tante, fordi hun er min Onkels Kone og min Faders Søster og har en Kat«, saa er det øjensynlig et Forsøg paa at være morsom, som maa honoreres paa den nævnte Maade.

Vender vi os nu fra Forbillederne til Motiverne for disses Valg, saa bliver Vanskelighederne ved en naturlig Gruppering betydelig større, fordi det jævnlig slet ikke er saa ligetil



at afgøre, hvad der skjuler sig bag Børnenes vage Ord. Her gælder det da særlig om at kunne sætte sig paa Børnenes Standpunkt, og i mange Tilfælde maa man ligefrem vide, hvad Børnene mener med en bestemt Vending. I den Hen-seende har jeg naturligvis ikke kunnet stole paa min egen Indsigt, men har forelagt disse iøvrigt ret stereotype Udtryk for nogle anerkendt dygtige Lærerinder, hvis i det væsentlige overensstemmende og højst sandsynlige Fortolkninger jeg har fulgt.

Straks ved den første, orienterende Gennemgang af et stort Antal Stikprøver viste det sig, at mange af Børnene tilsyneladende havde misforstaaet Opgaven. Atter og atter gentog sig Svar af følgende Form: jeg vil ligne Mor, »for hende kan jeg bedst lide«, eller »for hun er saa god ved mig«, eller »fordi hun giver mig Mad og Klæder«. Andre vil ligne en Slægtning eller Ven, »fordi han er god og giver mig altid noget, naar han kommer og besøger os«, eller »for han lader mig lidt faa en Køretur med«. Mange Smaapiger foretrækker en Klassekammerat, »for hun er min Veninde« eller »hun er saa sød og rar«. Disse forskellige Udtalelser kunde være meget rimelige, hvis der havde været Spørgsmaal om, hvem Børnene bedst kunde lide, men som Svar paa Spørgsmaalet om, hvem de helst vilde ligne, er der ikke megen Mening i dem. Det laa derfor nær at formode, at Børnene ligefrem havde misforstaaet Spørgsmaalet, forvekslet Ordene »helst ligne« med »bedst lide«. Hermed stemmer det godt, at denne tilsyneladende Forveksling er hyppigst hos de smaa Børn og aftager stærkt og regelmæssig med Børnenes voksende Alder; man maa jo paa Forhaand være berettiget til at vente, at større Børn ikke saa let gør sig skyldige i rene Ordforvekslinger som de smaa. Men paa den anden Side viser det sig, at denne Forveksling paa alle Alderstrin er meget hyppigere hos Piger end hos Drengene, og det er ikke faa Tilfælde, det her drejer sig om. Saaledes

finder man, som vi senere vil se, Motiveringer af den anførte Art hos 14-aarige Drengene i 8 0/0, hos Piger i samme Alder endog i 33 0/0 Tilfælde, og for yngre Børn er Tallene som sagt endnu meget større. Der er nu ikke nogen som helst Grund til at formode, at Piger lettere end Drengene skulde misforstaa Opgaven, og der kan da kun i en vis ubekendt Brøkdæl af disse Tilfælde være Tale om ligefrem Ordforveksling. Meget hyppigere skyldes disse Svar rimeligvis Tankeløshed. Den, jeg vil ligne, maa jeg ogsaa kunne lide — saa langt kan de vel alle ræsonnere, men dermed glipper det for de fleste. Thi de Velgerninger, som en anden har vist mig, kan ganske vist være en Grund for mig til at lide vedkommende, men netop i den Henseende kan jeg aldrig ligne ham. Dette overser Børnene, og det maa vel nærmest kaldes Mangel paa Omtanke. Det er forstaaeligt, at denne Fejl lettere begaas af smaa Børn end af store, og lettere af Piger end af Drengene, fordi Pigerne i det hele tænker mindre end Drengene. I alle slige Tilfælde af Tankeløshed bestemmes Valget af Ideal altsaa ved, hvad man populært kalder Spisekammerkærlighed. Den, der har glædet BARNET med den bedste Gave, gaar af med Sejren. Ganske utilsløret træder dette frem i mangfoldige Tilfælde, hvorpaa følgende er typisk Eksempel: »Jeg vil ligne Mor, for hun har givet mig et Ur.« Tydeligere kan Spisekammerkærligheden, den rent autopatiske Glæde over »Godhed mod mig«, ikke ytre sig. Men iøvrigt er der ogsaa Mulighed for, at der bagved i det mindste en Del af de her omtalte Svar ogsaa kan skjule sig andre Følelser.

Børnene bruger nemlig Ordet god i mange forskellige Betydninger. Naar det f. Eks. hedder: jeg vil ligne »Dronning Dagmar, for hun var saa god« eller »Prinsesse Marie, for hun var saa god mod de fattige« eller »Hans Egede, for han var saa god mod Grønlænderne«, saa betegner Ordet god her aabenbart Ømhedsfølelsen i dens forskellige Ytrings-

former, som Barnet ikke kan præcisere: Medlidenhed, Gæmildhed, Opofrelse osv. Overalt hvor der er Tale om Godhed mod andre Personer end Barnet selv, foreligger saaledes utvivlsomt et virkeligt Motiv til Efterligning, hvad Godhed mod Barnet selv aldrig kan blive. Men nu finder man ret hyppig »god« brugt i samme Sætning i begge disse forskellige Betydninger, f. Eks. »jeg vil ligne min Frøken, for hun er saa god mod mig og alle Børnene«. Barnet kan altsaa godt lide Lærerinden — hvilket egentlig ikke vedkommer det stillede Spørgsmaal — og finder iøvrigt hendes Ømhed mod Børnene værd at efterligne. Bestrides kan det naturligvis ikke, at en saadan Følelse af det valgte Forbilledes Ømhed kan skjule sig bagved det vage Udtryk »god« i mange Tilfælde, hvor Børnene maaske af Mangel paa Evne til at udtrykke sig blot taler »om Godhed mod mig«. Men da man let kan forvanske Resultaterne grovt ved at tildigte Børnene Følelser, som de maaske — men muligvis slet ikke — har haft, saa har jeg sondret skarpt mellem de to Tilfælde »Godhed mod mig« og »Ømhed« d. e. Godhed mod andre.

Saavidt jeg kan se af BRANDELL's Afhandling, findes en ganske tilsvarende Tvetydighed i de svenske Børns Brug af Ordet »god«. Og det synes mig at være en væsentlig Mangel ved hans Bearbejdning af Materialet, at han ikke har set, at »Godhed« i Børnenes Udtalelser, alt efter Omstændighederne, har de to ganske forskellige Betydninger, som jeg har søgt at rede ud fra hinanden.

Blandt Børnenes andre Motiver til at ville ligne en bestemt Person træffer man en Række rent materielle Momenter, der falder i tre Grupper: Udseende, legemlig Færdighed og Stilling. For Smaapiger spiller Udseendet naturligvis en ikke ringe Rolle: »jeg vil ligne Anna, for hun er altid saa pæn i Tøjet« eller »Marie, for hun har saadanne søde Krøller« er ret hyppige Svar. For Drengene er de

legemlige Færdigheder af større Betydning: »jeg vil ligne Robin Hood, for han var dygtig til at skyde med Bue«. Blandt de mindste Drengene er der en rørende Enighed om at ville ligne »Far, for han er saa stærk«. Men ogsaa blandt Pigerne er legemlige Færdigheder eftertragede, saaledes Dygtighed i Syning, Strikning og Klaverspil. Meget sjældnere er hos begge Køn Ønsket om en bestemt Stilling, men der forekommer dog Udtalelser som disse: »jeg vil gerne ligne C. D., for han er en dygtig Maler, og jeg vil selv være Maler« og »jeg vil ligne Kongen, for han er saa rig«.

Langt mere eftertragtet end disse materielle Egenskaber er intellektuel Begavelse i en eller anden Retning; selv smaa Børn synes at forstaa dens Betydning. Den 8-aarige Purk som skriver: »jeg vil ligne Haaseandersen, for han var saa dygtig til at digte«, er vel endnu ikke nogen Andersen, men han véd dog allerede, hvad han vil. Og han staar ikke ene. Hvis de Hundreder af Drengene og Piger, som ønsker at ligne Andersen og Ingemann, naaede deres Maal, vilde vi drukne i Digterværker. Mange Drengene foretrækker dog at ligne »Tordenskjold, for han var snild«, eller »Edison, for han har opfundet saa meget«. Ikke altid sættes Maalet saa højt, men Motivet bliver det samme; nogle vil ligne »Far, for han er saa klog«, eller blot en Klassekammerat, »for han er dygtig til at lære«.

Vi kommer derefter til de egentlige Karakteregenskaber, af hvilken Godhed i Betydningen Æmhed, Medlidenhed osv. allerede er omtalt. Foruden denne er der endnu en anden, som anføres saa hyppig, at den maa udgøre en Gruppe for sig selv, nemlig Mod, Tapperhed. Tordenskjold, Huitfeldt og Juel er Drengenes Yndlingshelte, og Modet faar dermed en fremtrædende Plads blandt de eftertragede Egenskaber. Men naar en lille Pige siger om H. C. Andersen: »han var tapper til at dikte«, er det dog næppe hans Mod, hun tænker paa. Der nævnes endnu, især af de større Børn, en

Vrimmel af andre Egenskaber saasom: Flid, Udholdenhed, Ærlighed, Retfærdighed, Fædrelandskærlighed, Fasthed, Afholdenhed, Fromhed, Gudsfrygt osv. Disse forekommer dog kun saa sjelden, at det vilde være urimeligt at stille hver enkelt af dem op som en særlig Gruppe; jeg har derfor slaaet dem sammen i een Gruppe: andre moralske Egenskaber. Hertil har jeg ogsaa regnet de ret faatallige Tilfælde, hvor Børnene har anført ikke bestemte Egenskaber, men samfundsnyttige, »til Borgerheld sigtende« Handlinger, der vel nok kan siges at forudsætte visse moralske eller sociale Følelser hos den, der har præsteret dem. Eksempler i denne Retning er: »Bernstorff, for han løste Bønderne fra Stavnsbaandet«, »Tietgen, for han gjorde sit Fædreland megen Gavn«, »Niels Finsen, for han fandt Midlet mod den slemme Sygdom Lupus og gavnede mange Mennesker«, »Klaus Berntsen, for han har skaffet os den nye Grundlov«.

Et Motiv af særlig Art er den Berømthed, det valgte Forbillede har opnaaet ved sin Virksomhed. Til denne Gruppe har jeg ogsaa henregnet de ingenlundne sjældne Tilfælde, hvor Berømmelse ganske vist ikke udtrykkelig nævnes, men hvor Barnet anfører den Slags Oplevelser og Bedrifter, som naturlig maa føre til, hvad Barnet forstaar ved Berømmelse. At dette ikke behøver at falde sammen med den Voksnes mere indgaaende Forestillinger, siger sig selv. Særlig oplysende i denne Henseende synes mig følgende Udtalelse af en 12-aarig Dreng: »Jeg vil helst ligne Livingstone, fordi han har gjort saa store Rejser, oplevet saa meget og er bleven saa berømt. For jeg har altid haft Lyst til at komme ud at rejse og opleve noget, saa jeg har noget at fortælle om«. Hvad Drengen vil, er aabenbart: at kunne imponere sine samtidige med Beretningen om sine Oplevelser og saaledes hæve sig over Mængden. Det samme kommer frem, om end mindre tydelig, i denne Udtalelse: »Jeg vil ligne min Onkel, for han er Sømand og har rejst Jorden

rundt og oplevet saa meget«. Der er vist næppe Tvivl om, at Drengen har siddet som andægtig Tilhører, naar Sømanden »spandt sine Ender«, og det staar nu for ham som hans Ønskers Maal selv at blive Genstand for en saadan Beundring. Denne Storhed eller Berømmelse i barnlig Forstand er uundgaelig knyttet til alle eventyrlige Bedrifter, og det vilde derfor være ganske unaturligt at forsøge paa at trække en Grænse, hvor der i Barnets Bevidsthed ingen findes. Naar Drengene skriver: »jeg vil ligne Tordenskjold, for han var en stor Søhelt« eller »Robin Hood, for han var en stor Røver«, saa kan ingen — Børnene selv allermindst — afgøre, om det er Heltegerningerne eller Storheden, der lokker dem. Alle disse Tilfælde gaar derfor naturlig ind under Berømmelse.

En Del Børn har besvaret Spørgsmaalet om Forbilledet uden at kunne angive noget Motiv, og der maa derfor til Rækken af Motiver føjes en særlig Gruppe: intet Svar. Hertil har jeg ogsaa henregnet de meget sjældne Tilfælde, hvor det angivne Motiv er saa absurd, at det ikke har været mig muligt at faa det henført under nogen af de omtalte Grupper. Saaledes skriver f. Eks. en 9-aarig Pige, at hun vil ligne »Jakob, for han havde Sorg af sine Brødre«; et Par 10-aarige Drengene ønsker at ligne »en Engel, for at faa Vinger« og »Gud, for han har skabt Verden«. Det kan vistnok betragtes som udelukket, at saa smaa Børn skulde forsøge paa at være vittige, og Svarene har altsaa sikkert været alvorligt mente; men jeg kan desværre ikke finde Meningen.

Hvad nu de enkelte konkrete Tilfældes Indordning under de her nævnte Grupper angaar, saa volder den naturligvis ikke sjældent Vanskeligheder, fordi Udtrykkene er saa overordentlig vage. Det vilde føre altfor vidt her at komme nærmere ind paa slige Tvivlstilfælde, jeg skal kun anføre et eneste, for at vise, af hvad Art de er. Meget hyppig

forekommer følgende Svar: »Mor, for hun er saa god ved os«. Dette »os« betegner naturligvis Barnet og dets Søkende, og Sætninger siger derfor utvivlsomt, at Barnet holder af Moderen paa Grund af hendes Godhed mod det selv. For saa vidt falder Svaret altsaa i Rubriken »Godhed mod mig«, men da Moderens Godhed ogsaa ytrer sig overfor de andre Børn, kan der være Tale om tillige at indordne det i Gruppen »Ømhed«. Dette har jeg imidlertid ikke gjort, fordi Barnet ikke udtrykkelig har fremhævet disse to forskellige Sider; Svaret siger efter mit Skøn kun, at Moderen ikke gør Forskel paa Børnene. Denne Afgørelse er naturligvis omtvistelig, men hvad det i dette og alle lignende Tilfælde kommer an paa, er blot, at samme Tvivlstilfælde altid afgøres paa samme Maade. Jeg har derfor noteret mig slige Afgørelser og, naar samme Tilfælde kom igen, behandlet det ligesom tidligere.

Nogen egentlig Vanskelighed ser jeg derimod ikke i de ret hyppige Tilfælde, hvor de af Barnet angivne Motiver slet ikke passer paa det valgte Forbillede. Eksempler af denne Art er: »Washington blev berømt for sine Opfindelser«, »Frederik VII løste Bønderne fra Stavnsbaandet«, »Stanley lærte Negrene at kende Gud«, »Tietgen lavede Verdens første Jernbanetog«, »Napoleon var en god Mand og døde lykkelig«. Disse Sætninger er ubestridelig historisk urigtige, men Børnenes Svar skal jo ikke bedømmes som historiske Stile. Som Motiver til at vælge et bestemt Forbillede er de gode nok og forringes ikke derved, at Børnene i Øjeblikket ikke husker, hvem der har udført den paagældende Handling. Naar man kun en enkelt Gang har hørt en mundtlig Beretning, i hvilken der forekommer flere fremmede Navne, er det ret forstaaeligt, at Washington og Franklin, Stanley og Livingstone osv. kan forveksles. Jeg indregistrerer følgelig de anførte Motiver uden Hensyn til, om de passer paa det valgte Forbillede.

Det er ganske vist Reglen, at hvert Barn kun angiver et enkelt Motiv, men denne Regel har dog talrige Undtagelser, og med Børnenes voksende Alder forøges ogsaa Motivernes Antal. Naar et Barn nu har angivet flere Motiver, der hører hjemme i forskellige af de opstillede Grupper, saa er det bleven indført i hver af disse Grupper. Siges det f. Eks. om Edison, »han har gjort mange store Opfindelser og var en meget energisk Mand«, saa bogføres Udtalelsen saavel under »intellektuel Begavelse« som under »andre moralske Egenskaber«. Saafremt et Barn derimod anfører flere Egenskaber, der falder ind under samme Gruppe, saa bogføres det kun een Gang. Denne Begrænsning var nødvendig, fordi det i mangfoldige Tilfælde var umuligt at afgøre, om Barnet med de angivne Ord tænker paa samme eller forskellige Egenskaber. Saaledes siges det jævnlig om en Helt: »han var en tapper og modig Mand«. Der er ganske vist en Forskel paa Begreberne Tapperhed og Mod, men jeg tvivler om, at et Barn er klar over den, og følgelig er Ordene her enstydige. Det samme gælder om »from og gudsfrygtig«, »energisk og udholdende« osv. Man kommer ind paa rene Vilkaarligheder, hvis man efter sin egen Opfattelse vil afgøre, naar slige Udtalelser skal tælles for to eller blot for een Egenskab. Jeg har derfor principmæssig regnet alle til samme Gruppe henhørende Egenskaber for een, eller med andre Ord: jeg har kun optalt, hvor mange Børn der har opgivet Egenskaber henhørende under de forskellige Grupper, derimod ikke hvor mange forskellige Egenskaber der er nævnt. Det er især Gruppen »andre moralske Egenskaber«, som herved bliver noget stedmoderlig behandlet, fordi mange forskellige Fænomener sammenfattes i denne. Hvis et Barn f. Eks. om det valgte Forbillede siger: »han var en flittig, retfærdig og from Mand«, saa er dermed sikkert ogsaa efter Barnets Opfattelse angivet tre forskellige Ejendommeligheder, men dette Barn opføres alligevel kun een Gang i den nævnte Gruppe.



Resultaterne af den saaledes gennemførte Bearbejdelse af Materialet er givne i Tab. 2 og 4. I Tab. 2 er Børn af samme Alder, uden Hensyn til hvilken Skole de har gaaet i, slaaet sammen; de anførte Tal angiver, hvor mange Promille af Børn i de forskellige Aldre der har nævnt Personer eller Egenskaber henhørende under de anførte Grupper. Af denne Tabel ser man altsaa, hvorledes Børnenes Opfattelse varierer med Alderen. I Tab. 4 er derimod Børn i samme Skole talt sammen uden Hensyn til deres Alder; Tallene angiver ogsaa her, hvor mange Promille af Børnene der falder ind under de forskellige Grupper. Af denne Tabel ses altsaa, hvilken Indflydelse det Samfundslag, som Børnene tilhører, har paa deres Opfattelse. I begge Tabeller er Drengene og Piger holdt adskilte, da Kønsforskellen er den Faktor, som har den mest udprægede Indflydelse paa Besvarelsene. I hver Tabels øverste Halvdel er opførte de forskellige Grupper af Idealer; da der for hvert Barn kun er bogført eet Ideal, bliver Summen af Promilletallene her 1000, dog svingende mellem 999 og 1002. I Tabellernes nederste Halvdel findes de forskellige Motiver; da hvert Barn kan opføres med flere Motiver, bliver Summen af Promilletallene her større end 1000; den ligger i Virkeligheden mellem 1100 for de yngste og ca. 1800 for de ældre Børn.

---

#### Idealerne.

Børn kan næppe handle efter Principer, da det fordrer en mere omfattende Tænkning, større Abstraktion, end selv 16-aarige Børn kan præstere. Men ethvert Barn kan tage en eller anden Person, hvis Virksomhed og Handlemaade det kender, til Forbillede, idet det i enhver tvivlsom Situation spørger sig selv, hvad den paagældende vel nu vilde gøre, og saa søge at efterligne det. Et saadant Forbillede er aabenbart at betragte som et Princip i anskuelig, indivi-

dualiseret Form og vil kunne faa den største Indflydelse paa Barnets Udvikling — iøvrigt ligesaa vel i slet som i god Retning. Spørgsmaalet er nu, om den Person, som et Barn har angivet at ville ligne, virkelig tør anses som et fast Forbillede af væsentlig Betydning for Barnets Handlemaade. BRANDELL synes at antage dette, idet han tillægger det ikke ringe Værd, at Børnene vælger historiske Personer som Forbilleder og dermed sætter sig højere Maal, end Valget af en personlig Bekendt som Forbillede i Almindelighed vil medføre (anf. Skr. S. 56 o. f.). Det er ogsaa kun ud fra en saadan Betragtning at man forstaar, at han har gjort Børnenes historiske Idealer til Genstand for en særlig, meget indgaaende Undersøgelse<sup>1</sup>.

Desværre maa jeg tilstaa, at jeg ved en omhyggelig Betragtning af mit Materiale er kommen til et ganske andet Resultat. Jeg tror ikke, at man tør tillægge de af Børnene angivne Idealer nogen større Betydning; det er gennemgaaende ikke faste Forbilleder, som de stræber at ligne. Naturligvis kan man ikke vente, at Børnene selv skulde gøre opmærksom paa, at de aldrig har tænkt paa at vælge et Ideal, før Opgaven blev stillet dem; en saadan Bemærkning vilde forudsætte en usædvanlig aandelig Modenhed. Men en enkelt 16-aarig Pige har virkelig haft saa megen Omtanke; hendes Besvarelse begynder med denne Bemærkning: »For at man ikke skal tro, at jeg i de sidste ti Aar er gaaet omkring med det brændende Ønske engang at blive en Kopi af en bestemt Person, vil jeg begynde med at sige, at jeg aldrig har næret noget saadant Ønske«. Meget tyder paa, at de fleste af Børnene kunde have sagt det samme, hvis de havde været i Stand til at reflektere saa meget over Opgaven. Man finder saaledes jævnlige, at omkring en Trediedel af Børnene i en Klasse har nævnt et og

<sup>1</sup> BRANDELL: Skolbarns historiska interessen. I »Svenskt arkiv för pedagogik«, Bd. 1, S. 213.

samme historiske Ideal. Dette lader sig næppe forklare paa nogen anden Maade, end at de for kort Tid siden har hørt om den paagældende Person, og at Lærerens Skildring har interesseret dem. Til Overflod har flere Lærere i slige Tilfælde ledsaget Klassens Besvarelser med den Bemærkning: »Vi har fornylig gennemgaaet denne Persons Liv«. Det er indlysende, at Valget af en historisk Skikkelse, som Børnene først nylig har stiftet Bekendtskab med, næppe skyldes nogen Trang eller Stræben efter at ligne netop denne Personlighed, men ligefrem beror paa, at visse følelsesbetonede Forestillinger har ligget parate og er blevne reproducerede, idet Opgaven blev stillet. Men naar Valget af et Ideal saaledes i mange Tilfælde nærmest skyldes Tilfældigheder: at der stilles et Spørgsmaal i den Retning, og at visse Associationer ligger parate, saa kan den valgte Person ikke have stor Betydning som Forbillede for Barnet. Beviset herfor vilde kunne føres paa den Maade, at man efter en passende Tids Forløb igen stillede Børnene det samme Spørgsmaal; de fleste vilde da have glemt, hvad de svarede sidst, og paany lade sig lede af Tilfældigheder. Resultatet maatte i saa Fald blive, at samme Barn med kort Tids Mellemløb mødte op med ganske forskellige Forbilleder.

En enkelt Lærer har uopfordret anstillet dette Eksperiment med en Klasse 15—16-aarige Drengene i en af Københavns kommunale Mellemskoler. I Forsøget deltog 19 Drengene, som alle ved begge Lejligheder valgte historiske Idealer, men kun 8 af de 19 opgav anden Gang det samme Ideal som første Gang. Af de øvrige 11 var der ganske vist 5, som ved begge Forsøg valgte Idealer af samme Art (Statsmænd, Krigere etc.), saa at Motiverne blev meget nær de samme, men til Rest bliver dog 6 Børn, som efter et Par Maaneders Forløb angiver et helt nyt Ideal med en ganske ny Motivering. Da Forsøget er anstillet med ældre, intelligente Børn, der raader over en ikke helt ringe Forestillingskreds, kunde

Tabel 2. Alle Skoler.

	Drenge								Piger									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aldér	8	9	10	11	12	13	14	15	16	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fader	245	250	113	68	71	49	33	49	88	71	85	38	50	63	52	19	59	173
Moder	127	77	80	51	30	15		33		191	215	281	259	237	207	250	196	250
Andre Bekendte	473	341	353	331	263	236	220	146	175	536	478	462	377	410	396	311	294	231
Historiske Kvinder		5		3		2	3			40	34	42	39	61	150	157	115	
Kunst, Videnskab	36	67	127	138	244	289	304	455	526	12	45	44	106	88	106	115	176	192
Krig, Eventyr	64	111	174	293	257	304	310	293	105	10	31	47	28	36	38	20	19	
Bibelske Personer	45	111	97	65	60	38	54		53	179	100	84	110	129	117	96	59	19
Opdagede Personer	9	38	51	51	75	67	74	24	53	12	30	28	11	6	29	19	39	
Godhed	536	403	273	238	188	91	80	49	70	655	597	585	483	485	378	346	157	96
Udseende	55	48	66	43	36	21	30	8		83	85	111	84	63	83	50	20	38
Legemlig Færdighed	155	106	91	51	45	27	38	57	53	59	40	38	18	33	50	50	98	77
Stilling	118	115	76	87	77	72	83	33	35	12	10	19	18	3	16	8	20	
Intel. Begavelse	173	159	204	198	283	317	400	488	421	59	159	138	224	220	210	181	235	461
Mod	45	38	97	187	165	164	236	187	70	10	22	32	14	32	35	59	96	
Ømhed	55	144	145	127	143	150	134	106	228	179	135	172	214	284	342	396	470	500
Andre moralske Egenskaber	27	67	149	165	193	205	284	619	650	71	85	81	174	209	266	254	470	500
Berømmelse	36	43	97	125	171	162	163	130	88	5	16	11	14	16	35	59	19	
Intet Svar	45	24	36	30	6	8	13		35	24	45	28	13	14	2			19

Tabel 3. Fællesskoler.

Alder	Drenge																Piger															
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	8	9	10	11	12	13	14	15	16	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
	Fader .....	77	390	176	139	69	55	53		53	154	108	108	93	48	36			40	80	80	80	80	80	80	80	80	80				
Moder .....	38	31	81	25	26	9	18			281	246	362	278	205	108	136	200	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280					
Andre Bekendte .....	462	375	337	367	226	200	280	160	368	500	508	421	333	386	459	288	240	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120					
Historiske Kvinder .....					9	18				29	65	60	60	108	364	240	120		120	120	120	120	120	120	120	120	120					
Kunst, Videnskab .....	154	63	122	202	278	382	280	440	316	38	31	10	130	145	99	106	160	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360					
Krig, Eventyr .....	115	47	162	177	278	245	123	360	105	77	108	39	74	145	189	91	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40					
Bibelske Personer .....	154	78	108	89	69	64	193			77	108	39	74	145	189	91	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40					
Opdigtede Personer .....	16	14			43	45	35	40	158																							
Godhed .....	500	453	297	316	139	91	88	40	158	846	754	696	490	458	324	273	80	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160					
Udseende .....	77	78	68	63	26	18	88			192	62	88	56	60	90			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40					
Legemlig Færdighed .....	115	203	54	51	35	27	70	40	53																							
Stilling .....	38	31	54	38	52	55	70		53																							
Intel. Begavelse .....	154	203	149	165	278	445	438	640	316	154	169	98	194	277	279	212	160	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440					
Mod .....	77	47	108	89	139	155	140	280	210	77	123	108	176	337	279	546	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520	520					
Ømhed .....	115	78	135	89	200	164	123	40	158	15	20	158	180	306	333	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440					
Andre moralske Egenskaber .....	38	16	122	165	235	245	280	680	684																							
Berømmelse .....			16	95	127	174	155	123	40	53																						
Intet Svar .....	38	16	122	76	17	27	18																									

man vente, at Valget var truffet med saa megen Omtanke, at det kunde fastholdes i nogen Tid. Ikke desto mindre synes det valgte Forbillede for en Fjerdedel af Børnene aldeles ikke at have nogen dybere Betydning, og naar dette gælder for de ældre, maa det i endnu højere Grad gælde for de yngre Børn, hvor Omtanken er mindre og Tilfældighedernes Indflydelse derfor nødvendigvis større. Rent iblandt er Valget vel aldrig, for saa vidt som der altid er noget hos den valgte Person, som Barnet synes om. Dette noget faar vi nærmere Besked om i de Motiver, som Barnet opgiver, og det er altsaa nærmest i Motiveringerne, at vi kan vente at finde Udtryk for de Egenskaber og Virksomheder, Børnene sætter Pris paa. Derimod maa man vist helst gaa ud fra, at det er ret tilfældigt, om det bliver denne eller hin Person, et Barn vælger.

Til trods for at Tilfældigheder saaledes efter mit Skøn har spillet en meget stor Rolle ved Valget af Forbillederne, kan man dog vente at finde Lovmæssigheder ved den statistiske Bearbejdelse af Materialet. Thi hvis dette blot er tilstrækkelig stort, maa Tilfældighederne udøve meget nær samme Indflydelse paa Børn af forskelligt Køn og Alder og fra forskellige Samfundslag. Derfor kan de Differenser, som muligvis findes mellem f. Eks. Drengenes og Pigernes Svar, ikke skyldes Tilfældigheder, men maa i alt væsentligt være afhængige af, at de to Køn har forskellige Sympatier, og ganske det samme gælder Børn paa forskellige Alderstrin osv. Vi gaar nu over til at undersøge, hvilke Lovmæssigheder der kan udledes af det foreliggende Materiale.

Af Tab. 4 ses, at Drengene hyppigere vælger Faderen end Moderen til Forbillede, medens det omvendte gælder for Pigerne. Et særlig mærkeligt Forhold viser sig for Landbefolkningens Vedkommende. I intet andet Samfundslag vælges Faderen saa hyppig til Forbillede af Sønnerne som her, men paa den anden Side staar han Døtrene meget fjernt,

Tabel 4.

	Drenge					Piger				
	K. Kom.	Købs.	Land.	K. Mel.	Priv.	K. Kom.	Købst.	Land.	K. Mel.	Priv.
	79	96	132	36	116	34	64		59	97
23	55	21	15	53	162	302	163	206	278	
284	361	257	176	184	464	395	374	402	287	
	2		3	5	58	33	190	108	60	
152	173	181	424	270	94	73	68	147	112	
285	214	250	263	263	30	28	27		54	
64	51	153	46	58	132	91	177	69	79	
112	47	7	38	55	26	13		10	33	
160	274	160	79	174	383	534	388	304	426	
41	39	49	26	33	123	53	102	29	51	
95	58	42	15	58	33	48	41	39	39	
114	97	49	51	33	15	9	7	39	9	
255	220	143	418	397	188	163	224	304	251	
154	141	181	125	187	18	19	14	49	72	
135	105	139	197	179	298	202	286	392	320	
118	154	188	375	318	223	142	238	323	226	
176	122	153	115	134	7	21	27		21	
19	19	56	8	13	7	25	14		12	
Godhed										
Udseende										
Legemlig Færdighed										
Stilling										
Intel. Begavelse										
Mod										
Ømhed										
Andre moralske Egenskaber										
Berømmelse										
Intet Svar										

idet end ikke en eneste af disse har stemt paa sin Fader. Med Hensyn til Alderens Indflydelse paa Valget af Forældrene, viser det sig, at den ingen Betydning har for Pigerens Vedkommende, idet Tallene vel svinger stærkt, men uden op- eller nedadgaaende Tendens (se Tab. 2), hvorimod Tallene for Drengenes Vedkommende synker stærkt med voksende Alder. Valget af »andre Bekendte« viser for begge Køns Vedkommende tydelig Aftagen med voksende Alder. Fader,

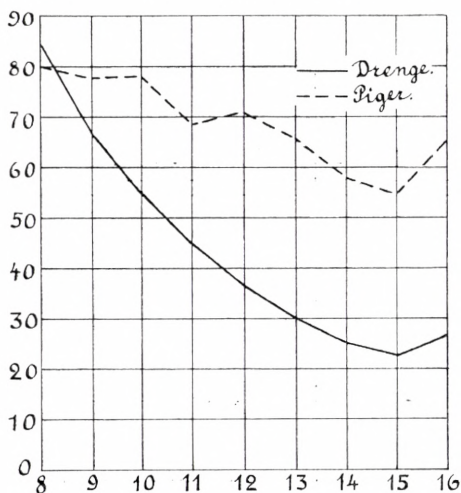


Fig. 1.

Moder og andre Bekendte udgør tilsammen alle de Forbilleder, til hvilke Børnene har personligt Kendskab; sammenfattes de til en enkelt Gruppe, vil Mod-sætningen mellem disse og Forbilleder af anden Oprindelse træde klart frem. Da alle de i en lodret Søjle i Tab. 2 & 4 staaende Promilletal er beregnede af det samme Antal Individuer, kan disse Tal ligefrem adderes. Hvem de nøjagtige Tal interesserer, kan altsaa let beregne dem selv; jeg indskrænker mig her til i Fig. 1 at give en grafisk Fremstilling af Værdierne. Som Abscisse er afsat Børnenes Alder, som Ordinat Procentantallet af Drengene, henh. Piger, der har valgt en personlig Bekendt til Forbillede. Som Figurerne viser, synker disse Tal med voksende Alder og meget stærkere for Drengene end for Pigerne. Desuden er Drengenes Kurve langt regelmæssigere end Pigerens, hvilket synes at vise sig i de fleste Tilfælde; Kvinden er i det hele et mere lunefuldt og uberegneligt Fænomen end Manden.

Gaa vi nu over til de historiske Personer, ser vi af Tab.



4, at historiske Kvinder saa godt som aldrig vælges af Drengene, derimod ret hyppig af Pigerne. Krigere og Opdagelsesrejsende interesserer naturligvis Drengene langt mere end Pigerne, men ogsaa de fredelige Syslers Mænd faar flere Stemmer af Drengene end af Pigerne. Med Hensyn til de bibelske Personer er Pigerne Tal lidt større end Drengenes, og atter her indtager Landsbybørnene en Særstilling, idet begge Køn har afgivet langt flere Stemmer for bibelske Personer, end noget andet Samfundslag. Desuden overgaar Landsbypigernes Stemmetal for historiske Kvinder langt de andre Klassers. Undersøger man fremdeles Alderens Indflydelse paa Valget af historiske Personer, viser der sig en udpræget Modsætning mellem den bibelske og den profane Histories Skikkelser. For de første Vedkommende aftager Interessen, for de sidste vokser den med voksende Alder, hvilket gælder for begge Køn. Hvis man vil sammenfatte de historiske Personer til en enkelt Gruppe, som Modstykke til de personlige Bekendte, maa de bibelske Personer derfor holdes udenfor, da Valget af dem aabenbart afhænger af andre Faktorer end de andre historiske Personers Valg. De nøjagtige Værdier faas her, ligesom ovenfor, ved ligefrem Addition af Promilletallene i Tab. 2; jeg giver derfor blot i Fig. 2 en grafisk Fremstilling af Resultaterne. Fig. 2 er konstrueret ganske overensstemmende med Fig. 1, idet Børnenes Alder er afsat som Abcisse, de fundne Procenttal som Ordinat henh. for Drengene og Piger.

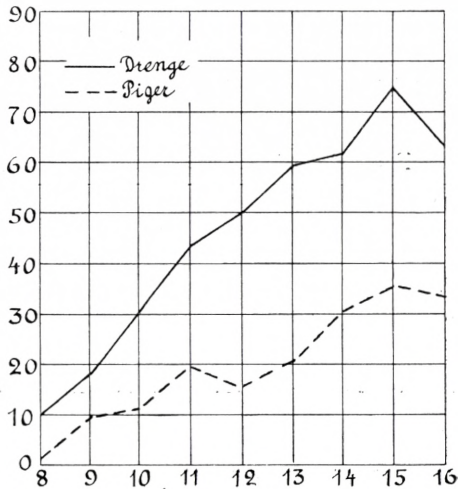


Fig. 2.

stes Vedkommende aftager Interessen, for de sidste vokser den med voksende Alder, hvilket gælder for begge Køn. Hvis man vil sammenfatte de historiske Personer til en enkelt Gruppe, som Modstykke til de personlige Bekendte, maa de bibelske Personer derfor holdes udenfor, da Valget af dem aabenbart afhænger af andre Faktorer end de andre historiske Personers Valg. De nøjagtige Værdier faas her, ligesom ovenfor, ved ligefrem Addition af Promilletallene i Tab. 2; jeg giver derfor blot i Fig. 2 en grafisk Fremstilling af Resultaterne. Fig. 2 er konstrueret ganske overensstemmende med Fig. 1, idet Børnenes Alder er afsat som Abcisse, de fundne Procenttal som Ordinat henh. for Drengene og Piger.

En Sammenligning af de to Figurer viser, at Interessen for de personlige Bekendte aftager i samme Grad, som Interessen for de historiske Personer vokser. Summen af Procenttallene for hver Aldersklasse i de to Figurer er overalt kun lidt mindre end 100; de manglende Procenter udgøres af de bibelske og de opdigtede Personer.

Hvad disse sidste, de fra Digtværker hentede Forbilleder angaar, viser de sig kun at være lidet talrige; kun Drengene fra de københavnske Kommuneskoler indtager her en Særstilling med en halv Snes Procent (Tab. 4). Nogen bestemt Afhængighed af Børnenes Alder viser disse Tal heller ikke; de varierer ganske uregelmæssig.

Spørger vi nu om Aarsagerne til de her paaviste Lovmæssigheder, synes disse gennemgaaende ikke vanskelige at paavise; de to væsentligste Momenter er utvivlsomt Forestillingskredsens Vækst med voksende Alder og den ved Kønsforskellen betingede Forskel i Interesser. Hertil kommer som medvirkende Faktorer en Række særlige Forhold: Børnenes Intelligensgrad, Hjemmenes større eller mindre Indflydelse og Skolegangens Varighed i de forskellige Samfundslag. Den i Fig. 1 og 2 fremtrædende, lovmæssige Overgang fra personlige Bekendte til historiske Personer som Forbilleder er saaledes naturlig begrundet i, at Børnene, før de kommer i Skole, kun undtagelsesvis har Kendskab til andre Mennesker end deres personlige Bekendte, som følgelig er de eneste mulige Forbilleder. De første historiske Skikkelser, Børnene hører Tale om, er vel i Almindelighed de bibelske, som derfor kommer til at indtage en stærk fremskudt Plads i de første Skoleaar, men lidt efter lidt maa vige for Profanhistoriens mere jordiske Personer. Grunden hertil er vel ikke blot den, at de bibelske Personligheder staar som saa fjerne, ophøjede, at de ikke rigtig passer til Idealer i et moderne Samfund, men tillige, som BRANDELL bemærker (anf. Skr. S. 64), at Børnene hele Skoletiden igennem hører

om de samme Personer, hvorved Følelserne efterhaanden sløves. Det er ofte bleven hævdet, at det stadige Religions-terperi i Skolerne aldeles ikke var gavnligt for Religiositeten, og de foreliggende Undersøgelser synes unægtelig at bekræfte Paastanden. Ogsaa den Omstændighed, at Landsbybørnene i Sammenligning med de andre Samfundslag har afgivet et relativt meget stort Antal Stemmer for bibelske Personer, peger i samme Retning. Thi paa Landet har Børnene sjældent mere end 18 ugentlige Skoletimer mod 30 i Byerne; der bliver altsaa mindre Tid til at terpe Bibelshistorie, ligesom Børnenes historiske Viden ogsaa bliver mere begrænset, og begge disse Omstændigheder i Forening maa føre til det paaviste Resultat.

Den store Forskel mellem Piger og Drengene, som fremtræder i Fig. 1 og 2, forstaas let som en Følge af de to Køns forskellige Egenskaber og deraf afhængige Interesser. De Personer, hvorom Børnene hører Tale i Historien, er jo gennemgaaende Mænd, hvis Præstationer er betingede af særlige mandlige Egenskaber. Følgelig er det meget lettere for Drengene end for Pigerne at finde Forbilleder i Historien, og det er iøvrigt interessant at se, hvorledes ogsaa Arten af Drengenes historiske Idealer varierer med Alderen. Barnets Drømme om store Bedrifter kulminerer i 14 Aars Alderen, fra dette Tidspunkt aftager Stemmerne for Krigere etc. meget stærk (se Tab. 2), medens Tallene for de fredelige Sysler, Kunst, Videnskab osv. viser en tilsvarende Fremgang. At Pigerne i langt ringere Udstrækning end Drengene har valgt historiske Forbilleder, er aabenbart begrundet i to Omstændigheder: for det første den positive, at Pigernes særlige Anlæg henviser dem fortrinsvis til hjemlige Sysler, hvorfor de forholdsvis let finder passende Forbilleder blandt deres personlige Bekendte, og for det andet den nævnte negative, at de kun finder faa historiske Skikkelser, der egner sig til Forbilleder for Kvinder. Betydningen af dette sidste Faktum

fremgaar tydelig af Tallene (Tab. 2): Pigerne har næsten ligesaa hyppig stemt paa historiske Kvinder, som paa de fredelige Syslers Mænd, og de savner saa godt som fuldstændig Interesse for de specifik mandlige Bedrifter.

Hvad endelig Differenserne mellem de forskellige Samfundslag angaar, er disse let forstaaelige, naar man kender de særlige Forhold. Landsbybørnenes Særstilling overfor de bibelske Idealer er saaledes allerede omtalt. Ogsaa den anden, allerede berørte Ejendommelighed, at Drengene paa Landet i større Udstrækning end andre Børn vælger Faderen til Forbilledet, medens Pigerne aldrig gør det, er let forklarlig. Thi paa Landet er Drengene mere end andetsteds henviste til at indtræde i Faderens Livsstilling, og allerede fra smaa hjælper de ham med lettere Markarbejde, Kreaturerens Pasning osv. Derfor bliver Faderen som Lederen af Ejendommens Drift Drengens naturlige Forbilledet, medens han netop ved denne rent mandlige Virksomhed kommer til at staa fremmed for Pigerne. Det er heller ikke vanskeligt at finde Aarsagen til, at de københavnske Kommuneskole-drenge vælger »opdigtede Personer« til Forbilleder i langt større Udstrækning end andre Børn, skønt dog Privatskoler-nes Elever i deres mere velstillede Hjem maa antages at have lettere Adgang til Læsning. Det er nemlig ikke klas-siske Digterværker, hvorfra Kommuneskole-drengen henter sit Forbilledet; det er Nick-Carter-Romaner og lignende Røver-historier, der for en 10-Øre kan købes i de smaa Boglader. Det synes saaledes blot at være en let og ukontrolleret Ad-gang til en meget spændende Lektüre, som medfører den store litterære Interesse hos disse Børn.

Paa ganske tilsvarende Maade lader de andre mellem de for-skellige Samfundslag fremtrædende Differenser sig overalt for-klare som enkle Følger af de foreliggende Forhold. Tab. 4 viser saaledes f. Eks., at det samlede Stemmetal for begge For-ældre, saavel for Drengenes som for Pigerne Vedkommende, er

større i Privatskolerne end i nogen af de andre Skoler. Men disse Børns Forældre er ogsaa gennemgaaende bedre stillede i økonomisk Henseende, saa at de er i Stand til at tage sig mere af Børnene, og indtager tillige en mere fremragede social Stilling; begge disse Momenter afgiver aabenbart gunstige Betingelser for, at Forældrene kan blive Forbilleder for Børnene. I Modsætning dertil ser man (Tab. 4), at Drengene i Københavns kommunale Mellemskole har givet et i Sammenligning med de andre Skoler meget ringe Stemmetal for Fader, Moder og andre Bekendte, hvorimod deres Stemmetal for historiske Personer er særlig højt. Helt paalidelig er denne Sammenligning nu ikke, da Mellemskolen ikke har Elever under 11 Aar, hvilket derimod er Tilfældet med de andre Skoler, og netop de smaa Børn giver de store Stemmetal for »personlige Bekendte«. Men Forkellen kommer ogsaa frem, naar man eliminerer Smaabørnene. I Tab. 5 er saaledes de højere Aldersklasser af Drengene fra de kommunale Mellemskoler sammenstillede med de tilsvarende for Privatskolerne, fordi disse to Grupper har givet de højeste Stemmetal for historiske Personer (heri ikke medregnet de bibelske,

Tabel 5.

Alder	12	13	14	15	16
Københavns kom. Mellemskoler ...	570	676	756	821	946
Privatskoler .....	552	600	712	658	572

men alle de øvrige). Tallene er her ligesom i de andre Tabeller Promille af afgivne Stemmer. Tab. 5 viser, at Mellemskolebørnene langt overgaa de andre i historiske Interesser, særlig i 15 og 16 Aars Alderen, hvor Tallene stadig stiger for de første, men aftager for de sidste. Denne Forskel er vel ogsaa kun en Følge af Hjemmenes Beskaffenhed. Privatskolebørnene møder i deres velstillede Hjem let Personligheder, som meget godt kan tjene dem til Forbilleder, naar

de i en modnere Alder faar Øjet op for deres Betydning. Mellemskolebørnene kommer derimod fra Smaaahjem, over hvis Niveau de søger at hæve sig ved egen Dygtighed, og i hvis Omgangskreds de vanskelig finder Idealer, som tilfredsstillter deres Ærgerrighed; derfor har de kun historiske Personligheder at se op til.

Det sidst omtalte Forhold viser, hvor varsom man maa være med fra Børnenes Valg af Idealer at drage Slutninger

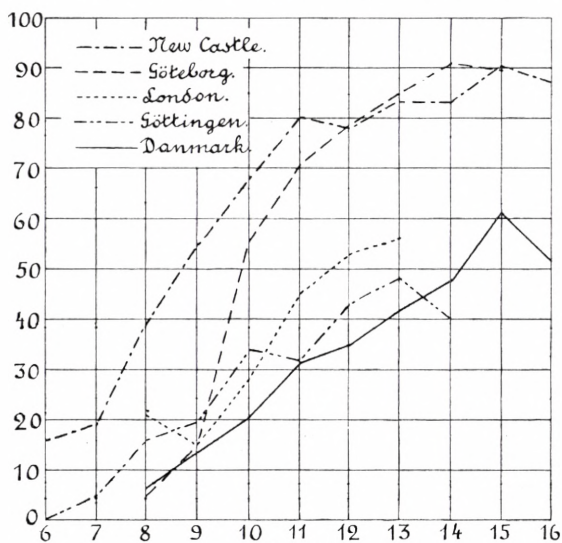


Fig. 3.

om deres almindelige Udviklingsstandpunkt. Det Antal Stemmer, der afgives for historiske Personer, maa for det første være afhængig af Undervisningen. Hvis en Lærer har Anlæg for og lægger an paa at begejstre

Børnene for Historiens Skikkelser, maa de historiske Idealer blive talrige, især naar visse nationale Halvguder tidlig og sildig fremhæves som lysende Eksempler til Efterfølgelse. For det andet spiller, som vi har set, Kønsforskellen en Rolle, idet Drengene lettere end Pigerne finder Idealer i Historien, og for det tredje vil, som paavist, Hjemmenes og Omgangskredsens Beskaffenhed have ikke ringe Indflydelse. Stemmetallet for de historiske Idealer bliver saaledes en Funktion af mindst disse tre uafhængige variable, og naar man i de enkelte Tilfælde ikke kender disses Størrelse, kan der ingen Slutninger drages af paaviste Differenser. En Sammenligning

mellem de forskellige Nationer er derfor nærmest meningsløs. Til nærmere Belysning heraf gengiver jeg i Fig. 3 efter BRANDELL en grafisk Fremstilling af de Resultater, der er vundne i fire forskellige Lande, hvortil jeg yderligere har føjet mine egne. Ligesom tidligere er her Børnenes Alder afsat som Abcisse, medens Ordinaterne er det Procentantal af Stemmer, der er afgivet for historiske Personer af Dreng og Piger tilsammen tagne i de forskellige Lande. Kurverne falder, som man ser, i to Grupper. Den ene, hvor Stemmetallet naar op over 90 %, udgøres af Børnene i New Castle (Penn. U. S. A.) og i Göteborg. Den anden Gruppe, hvor Tallene kun naar op til omkring 60 %, omfatter Børnene fra London, Göttingen og Danmark. Den i Kurverne udtrykte Forskel er en ubestridelig Kendsgerning, men om Aarsagerne ved vi aldeles intet; alle de omtalte Momenter, som kan influere paa Valget af historiske Idealer, kan her virke med. Det er muligt, at Historieundervisningen i de engelske, tyske og danske Skoler er særlig tarvelig, men det er ogsaa tænkeligt, at den i og for sig er god nok, men mere lægger Vægt paa at meddele Kundskaber end paa at begejstre Børnene for historiske Personer. Forskellen kan dog ogsaa skyldes Hjemmenes Indflydelse, som ganske unddrager sig vor Bedømmelse, og denne Indflydelse kan blandt andet ytre sig paa den Maade, at den giver Pigerne en forholdsvis stor Interesse for hjemlige Sysler. At dette er en væsentlig medvirkende Aarsag til, at Kurven for de danske Børn ligger saa lavt, kan ses af Fig. 2, som viser, at Drengene slet ikke staar saa langt tilbage for de amerikanske og svenske Børn (75 % mod 90 % hos de andre), men at det er Pigerne meget ringe Procenttal, der drager Kurven for de to Køn tilsammen saa langt ned. Mellem Drengene og Pigerne i Göttingen er der en ganske tilsvarende Forskel, saa at vi rimeligvis her har at gøre med samme Aarsag.

Naar man saaledes er ude af Stand til at finde Aarsa-

gerne til den omtalte Differens mellem Børnene af de forskellige Nationer, synes det mig noget farligt at tage Stemmetallet for historiske Idealer som Maal for Børnenes Udvikling. Det er ganske vist muligt, at et stort Procenttal tyder paa en større Udvikling, men det kan ligesaa vel skyldes en forkvaklet Opdragelse. Især for Pigerne Vedkommende forekommer det sidste mig ret sandsynligt. Det er naturligere, at Pigerne, hvis Hovedopgaver ligger i Hjemmene, vælger personlige Bekendte, der kan være virkelige Forbilleder for hjemlige Sysler, fremfor historiske Personer, hvis Virksomhed dog altid, selv om det er Kvinder, falder udenfor Hjemmene. Hvad Mening er der egentlig i, at 14-aarige Piger skal sværme for Washington, Gustav Adolf eller Bismarck? Det er jo rent romantisk Nonsens, da Pigebørn savner alle Betingelser for at forstaa og efterligne slige Personligheder. Naar det alligevel sker i større Udstrækning, synes det mig nærmest at tyde paa en Drivhusudvikling, hvis Værd for Børnene saavel som for Nationen er saare problematisk.

#### Motiveringerne.

I Barnets Motivering af Valget af en bestemt Person som Forbillede har vi gennemgaaende et paalideligere Udtryk for, hvilke Egenskaber eller Handlinger Barnet sætter Pris paa, end i selve det angivne Navn. Thi det kan, som tidligere paavist, i høj Grad være afhængig af Tilfældigheder, hvilken Person Barnet vælger; men naar det skal motivere Valget, har det næppe nogen Grund til ikke at angive noget, som det virkelig synes om. Hvad der nævnes, behøver ikke netop at være det, Barnet synes bedst om, idet Hensynet til, hvad Læreren vil sige til Besvarelsen, kan spille en Rolle. Men selv om Børnene saaledes ikke allesammen «taler rent ud af Posen», er der dog al mulig Grund til at antage, at



det Motiv, der nævnes, virkelig er noget, Barnet sætter Pris paa. Det gentager sig nemlig stadig, at selv om flere Børn i samme Klasse har opgivet samme Ideal, saa bliver deres Motiver dog ret forskellige. Saaledes stemmer nogle paa H. C. Andersen, »fordi han har skrevet morsomme Eventyr«, men andre »fordi han var en god Mand«, atter andre »fordi han holdt saa meget af Børn«, nogle mere modne »fordi han naaede at blive en berømt Mand, skønt han havde mange Vanskeligheder at overvinde« og endelig nogle enkelte »fordi han har digtet saa mange kønne Salmer«. Da Barnet ligesom den Voksne naturligvis særlig husker de Punkter i en Skildring, som fængsler Interessen, saa er de forskellige Motiveringer af det samme Valg altsaa virkelig Bidrag til Karakteristik af de paagældende Børns Individualitet. Der kan jo billigvis ikke være Tale om, at Børnene altid selv besidder de Egenskaber, som de fremhæver hos Forbilledet, men de ønsker sikkert at have dem, og det er allerede ikke saa lidt. Saaledes siger flere af dem, der taler om Andersens Eventyr: »saadanne Historier vilde jeg ogsaa gerne kunne lave«. Og om de Børn, der ved en Forveksling med Inge-mann tillægger Andersen kønne Salmer, tør man vistnok slutte, at de er under stærk religiøs Paavirkning osv. Vi faar med andre Ord i Motiveringerne et gennemgaaende sandt Udtryk for, hvad der rører sig hos Børnene.

Gaar vi nu over til at betragte Resultaterne af den statistiske Bearbejdelse, bliver vi forholdsvis hurtig færdige med de Motiveringer, der angaar de materielle Forhold: Udseende, legemlig Færdighed og Livsstilling. Tallene er her gennemgaaende kun smaa, saa at disse Forhold aabenbart ikke har stor Betydning for Børnene. At Pigerne interesserer sig mere for Udseendet end Drengene, er jo ikke andet, end hvad man kunde vente (Tab. 4). At de smaa Børn hyppigere end de store nævner Udseendet (Tab. 2), betyder sikkert ikke, at Forfængeligheden aftager med Alde-

ren, men at Naiviteten og Oprigtigheden paa dette Punkt efterhaanden bliver mindre; desuden faar Børnene med Alderen flere Interesser, hvorved denne træder mere i Baggrunden. De legemlige Færdigheder og bestemte Livsstillinger har, som forstaaeligt er, større Betydning for Drengene end for Pigerne; at ogsaa disse Tal viser sig at aftage med voksende Alder, kan vel udelukkende skrives paa andre og væsentligere Interessers Regning. En ikke ringe Forskel viser sig iøvrigt mellem Kommuneskolebørnene i København og Købstæderne paa den ene Side og alle de andre Børn paa den anden Side med Hensyn til Livsstilling; for de først-

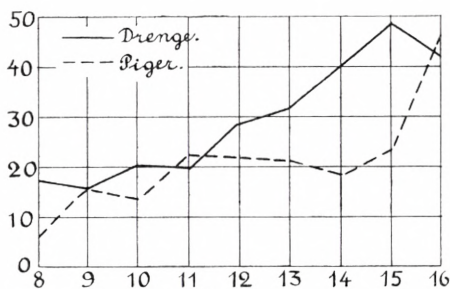


Fig. 4.

Ting, hvorimod den for de andre, heldigere stillede Børn er mere selvfølgelig.

Mere betydningsfuld som Motiv er den intellektuelle Bevægelse. For at lette Oversigten over, hvorledes denne Motiverings Hyppighed varierer med Alderen, har jeg fremstillet Forholdene grafisk i Fig. 4, der er konstrueret ganske som de foregaaende Figurer. Det ses, at Tallene vokser ret jævnt med Alderen, og at Drengene og Piger har omtrent de samme Værdier indtil 12 Aars Alderen; i de følgende 3 Aar staar Pigerne stille, men derefter stiger de stærkt og naar op paa en Højde med Drengene i 16 Aars Alderen. Jeg kan ikke finde nogen anden Forklaring paa dette mærkelige Forhold hos Pigerne, end at de i Pubertetsaarene, hvorom det netop her drejer sig, føler sig saa lidet oplagte til aandeligt Ar-

bejde, at de mister Interessen for intellektuelle Præstationer i det hele taget. Det vil senere vise sig, at Rigtigheden af denne Forklaring vinder i Styrke, naar vi undersøger det samme Forhold hos Pigerne i Fællesskoler og Særskoler. Der kan ingen Tvivl være om, at denne Sag fortjener Pædago-

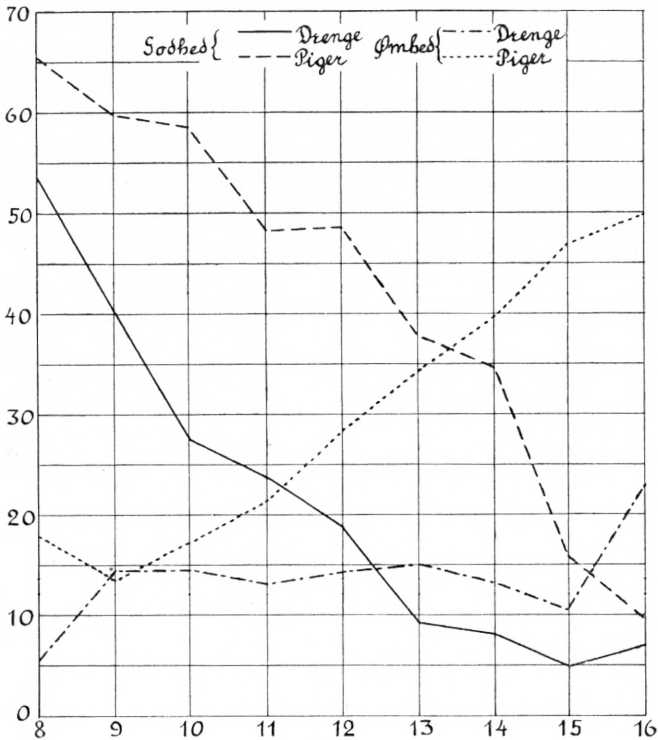


Fig. 5.

gernes Paaagtning i endnu højere Grad, end Tilfældet hidtil har været. Om intellektuel Begavelse som Motiv er iøvrigt blot at bemærke, at den selvfølgelig har faaet langt større Stemmetal, saavel af Piger som Drenge, i de to Skolegrupper, der fortrinsvis omfatter de vordende Aandsarbejdere, nemlig den kommunale Mellemskole og Privatskolerne, end i nogen af de andre.

Vi kommer nu til de Motiveringer, der har særlig In-

teresse ved at være stærkt kønsprægede. Og her møder vi da først og fremmest de to meget omtvistelige Fænomener »Godhed« og »Ømhed«. For at faa et Overblik over deres indbyrdes Forhold, saavel hos Piger som Drengene, har jeg fremstillet de fundne Talværdier grafisk i Fig. 5. Det fremgaar af Figuren, at »Godhed« baade hos Piger og Drengene aftager stærkt og nogenlunde jævnt med Børnenes voksende Alder, stærkere dog hos Drengene end hos Piger. Motivet »Ømhed« forholder sig paa en helt anden Maade, idet det for Pigernes Vedkommende stiger stærkt og forbavsende regelmæssig med Alderen, medens det hos Drengene kun opviser smaa Stemmetal, der tilmed er saa godt som uafhængige af Alderen. Selve disse statistiske Resultater synes mig at tale stærkt for Berettigelsen af den Sondring, jeg her har gennemført tiltrods for, at Børnene betegner de to Motiver med omtrent de samme Ord. Thi hvis »Godhed mod mig« som Motiv til Efterligning nærmest beror paa en Tankeløshed, saa er det indlysende, at Udtalelser af den Art maa forekomme desto sjældnere, jo ældre Børnene bliver, og sjældnere hos Drengene end hos Piger, som i Almindelighed viser mindre Omtanke end Drengene. Netop dette fremgaar af Tallene. Paa den anden Side skulde efter min Opfattelse Ømhed være den særlig kvindelige Følelse, der i sin mest udprægede Form sædvanlig kaldes Moderfølelsen, og som har sin Rod i Beskyttestinktet. Da dette Instinkt ytrer sig hos alle højere Dyr, men fortrinsvis hos Hannerne og kun undtagelsesvis hos Hannerne, saa maa man vente at finde et lignende Forhold for den deraf udspringende Ømhedsfølelse hos Mennesket. Og da denne Følelse netop skulde være karakteristisk for Kvinden, maatte den antages at blive desto mere fremtrædende, jo mere Barnet nærmede sig til at blive Kvinde. Ogsaa disse Forventninger bekræftes fuldtud af Fig. 5. Hvis vi derimod, paa Grund af Børnenes vage Udtryk for Godhed og Ømhed, havde slaet disse Motiver

sammen i een Gruppe, saa vilde vi have faaet Tal, der ganske vist var betydelig større for Pigerne end for Drengene, men dog for begge Parter havde vist sig at aftage med voksende Alder. Derved vilde det for Pigerne saa karakteristiske Fænomen, den med Alderen voksende Betydning af Æmhedsfølelsen, ganske være udvisket. Jeg mener derfor, at selve de vundne Resultater godtgør Berettigelsen af den gennemførte Sondring.

En ganske tilsvarende mandlig Ejendommelighed har vi i Motiverne »Mod« og »Berømmelse«. Af Tab. 2 ses, at Berømmelse nævnes saa

sjældent af Pigerne, at vi kan se helt bort fra disse Tilfælde. »Mod« nævnes derimod af Pigerne noget hyppigere, om end langt fra i samme Udstrækning som af Drengene. For Oversigtens Skyld har jeg

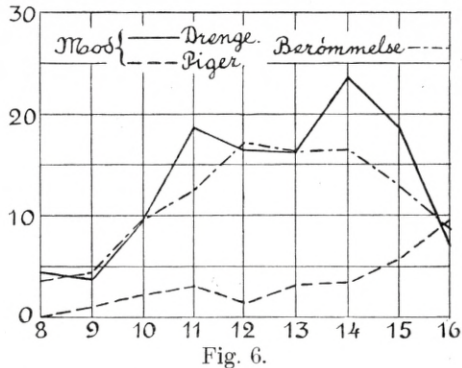


Fig. 6.

grafisk fremstillet disse Motivets Variation med Alderen i Fig. 6, hvor tillige det med Mod i visse Henseender beslægtede Motiv Berømmelse har fundet Plads, dog kun for Drengenes Vekommende, da Pigernes Tal som sagt kan lades ude af Betragtning. Ser man først paa de to Kurver for Mod, saa viser det sig, at Pigernes Stemmetail er meget smaa og kun stiger lidt med Alderen, medens Drengenes Kurve frembyder et derfra meget forskelligt Udseende. Den har to Maximumpunkter, det ene ved 11 Aars, det andet ved 14 Aars Alderen; det mellemliggende Minimum omfatter saaledes det 12. og 13. Aar, og efter det 14. Aar synker Kurven igen stærkt. Den naturligste Forklaring paa det partielle Minimum er vel nok den, at det er fysisk Svaghed i Tiden ved Pubertetens Indtræden, som lægger en Dæmper

paa Drengenes vilde Mod, saa at denne Egenskab kommer til at spille en mindre Rolle for dem. I Forbindelse hermed er det værd at bemærke, at netop paa denne Tid vokser deres Tilbøjelighed for »Ømhed« noget; denne Kurve har ved 13 Aars Alderen et partielt Maximum (se Fig. 5). Hvorledes det nu end forholder sig med disse mindre Svingninger, er det i hvert Fald indlysende, at Motivet Mod for Drengene spiller en lignende Rolle som Ømhed for Pigerne, kun er Stemmetallene ikke saa store.

Kurven for Berømmelse har, bortset fra de to partielle Maxima, meget nær samme Forløb som Kurven for Mod (Fig. 6). Ligheden mellem de to Kurver er en naturlig Følge af, at Modet ofte nævnes i Forbindelse med Bedrifter, som fører til Berømmelse. Forskellen mellem dem beror paa, at Berømmelse ogsaa kan naas ved intellektuelle Præstationer, altsaa ikke udelukkende er knyttet til »Bedrifter«; derfor finder vi ingen Sænkning i Kurven for Berømmelse i den 2-aarige Periode, hvor Bedrifter interesserer Drengene mindre. Naar begge Kurver falder stærkt efter det 14. Aar, er Aarsagen hertil ligefrem den, at Børnene her begynder at faa Øjet op for de mange andre Egenskaber, der har Betydning for Mennesket. Dette fremgaar tydelig af Tab. 2, hvor Gruppen »andre moralske Egenskaber« ved 15 Aars Alderen viser en Opgang fra 28 % til 62 %; dermed maa Stemmetallet for Mod nødvendigvis gaa ned. Af ganske samme Aarsag synker ogsaa Stemmetallet for Berømmelse. Drengene er nu blevne saa modne, at de ikke omtaler Forbilledets Berømmelse, men derimod angiver de Egenskaber, hvorpaa den beror. Som typisk Eksempel skal her blot anføres følgende Udtalelse af en 15-aarig Dreng:

»Edison. Han har ved sin egen Vilje og Dygtighed formaaet at hæve sig blandt dem, der ellers skulde tænkes at have bedre Betingelser for at komme frem, da de ikke som han har været nødt til at kæmpe sig op fra neden«.

Drengen kender aabenbart tilstrækkeligt til Edisons Liv til at vide, hvor stort et Navn som Opfinder han har vundet; Antydninger heraf ligger utvivlsomt i Udtrykkene »hæve sig«, »kæmpe sig op« osv. Naar jeg alligevel ikke har bogført denne og lignende Udtalelser i Rubriken Berømmelse, skyldes det udelukkende den Omstændighed, at man derved i mange Tilfælde vilde komme ind paa ret vilkaarlige subjektive Afgørelser, da ganske de samme Vendinger kan bruges om dygtige men jævne Borgere, der er begyndt som fattige Dreng og har arbejdet sig frem til gode Stillinger. Selv om slige Personer maaske nyder en ikke ringe lokal Anseelse, vilde det dog være et Misbrug af Ordet at tale om Berømthed, og derfor er intet af disse Tilfælde, hvor Forbilledet ikke udtrykkelig siges at være »stor« eller »berømt«, henført til denne Gruppe. Men hvis dette havde fundet Sted, vilde den paagældende Kurve næppe have vist nogen Nedgang efter det 14. Aar.

Det ingenlunde betydningsløse Resultat af disse Betragtninger bliver altsaa, at vi har fundet to Motiver, der for Drengene er ligesaa karakteristiske som Æmhed for Pigerne. Praktiske Pædagoger med indgaaende Kendskab til begge Køn vilde rimeligvis have kunnet forudsige dette Resultat ud fra det daglige Livs Erfaringer. Men Psykologerne har i hvert Fald ikke udnyttet saadanne praktiske Erfaringer og paavist deres fundamentale, kønsprægende Betydning, fordi hele Læren om de menneskelige Instinkter og de deraf udspringende Affekter har ligget hen i en rent ud kaotisk Tilstand, indtil Mc. DOUGALL i 1909 slog Grundtrækkene fast<sup>1</sup>. Derefter er det let at forstaa vore Resultaters Betydning. Ligesom Beskyttestinktet er det specielt kvindelige Instinkt hos alle højere Dyr, er Kampinstinkt det særlig mandlige,

<sup>1</sup> Introduction to social psychology, London 1909. Jvf. LEHMANN: Hauptgesetze des menschl. Gefühlslebens. 2. Aufl. Leipz. 1914. S. 125 & 328.

hvilket ikke vil sige, at det ene Instinkt kun viser sig hos Hunnerne, det andet kun hos Hannerne, men blot at hvert af Instinkterne spiller en fremherskende Rolle i det ene af de to Køns Liv og Virksomhed. I nært Forhold til Kampinstinktets staar Flugtinstinktets, idet en stærk Udvikling af det ene af disse Instinkter udelukker en tilsvarende Udvikling af det andet: det kamplystne Dyr flygter ikke gerne og viger kun for afgjort Overmagt, medens det frygtsomme Dyr kun i yderste Nødsfald sætter sig til Modværge. Ligesom nu Beskyttestinktets hos Mennesket ved voksende Erfaring gaar over til Affekten Æmhed, der efter Omstændighederne kan ytre sig som Medlidenhed, Hjælpsomhed, Gæmildhed, Opofrelse osv., saaledes antager ogsaa Kampinstinktets i den udviklede menneskelige Bevidsthed flere Former. Overfor en Handling, der opfattes som fjendtlig, direkte rettet mod Individet, bliver Kampinstinktets til Affekten Vrede; hvis Handlingen derimod kun betragtes som et andet Individts berettigede Selvhævdelse, fører Kampinstinktets til Kappelyst, saaledes i Leg, Sport og paa intellektuelle Omraader. Stærk Selvfølelse i Forbindelse med et udpræget Kampinstinkt er Ærgerrighed, Stræben efter Ære og Berømmelse. Dette Motiv, der spiller saa stor en Rolle hos Drengene, har saaledes sin Rod i det specifikt mandlige Kampinstinkt. Hvor dette bestaar i sin primitive, brutale Form vil det ogsaa hos Mennesket forudsætte Mod, Frygtløshed, altsaa en ringe Udvikling af Flugtinstinktets, derimod er det i sin mere sociale Form, som Kappelyst, næppe uforenelig med en vis Grad af Fejghed. Derfor dækker Drengenes Motiver Mod og Berømmelse ikke fuldstændig hinanden.

Hvad sluttelig Gruppen »andre moralske Egenskaber« angaar, frembyder den intet mærkeligt. Tab. 2 viser, at Tallene vokser nogenlunde jævnt med Alderen, som det var at vente, og at de to Køn følges næsten fuldstændig ad indtil det 14. Aar, hvorefter Drengenes Stemmetail bliver noget større end



Pigernes. Fremdeles ses af Tab. 4, at Hjemmene har en ikke ringe Indflydelse i denne Henseende, hvilket da ogsaa var at vente; dog er Tallene i Tab. 4 ikke et fuldstændig rigtigt Udtryk herfor. Thi da Stemmetallet for »moralske Egenskaber« vokser stærkt med Alderen, vil Kbhvns. kom. Mellemskole, som ingen Børn har under 11 Aar, men mange over 14, komme til at staa langt gunstigere end f. Eks. Landsbyskolerne, der har mange Børn under 11, men ingen over 14. Et paalideligt Udtryk for Hjemmenes Indflydelse vil man altsaa kun kunne faa, naar man for de forskellige Skoler beregner Procenttallene alene for de Aldersklasser, der findes i alle Skolerne, altsaa 11. til 14. Aar begge incl. De saaledes beregnede Værdier er givne i Tab. 6, hvor jeg for-

Tabel 6.

	Drengene					Piger				
	K.Kom.	Kobs.	Land	K.Mel.	Priv.	K.Kom.	Kobs.	Land	K.Mel.	Priv.
Ømhed . . . . .	132	89	131	229	190	350	236	349	365	331
Andr. mor. Egensk.	127	178	209	291	330	246	178	321	306	223
Sum..	259	267	340	520	520	596	414	670	671	554

uden »andre moralske Egenskaber« ogsaa har opført de paa analog Maade for »Ømhed« beregnede Promilletal og Summen af Værdierne for de to Grupper. Tabellen viser, at Drengene fra Kbhvns. kommunale Mellemskole og Privatskolerne staa ikke saa lidt højere end de øvrige, derimod staa Pigerne fra Landsbyskolerne og Kbhvns. kom. Mellemskolerne over de andre. Og ret besynderligt er det, at Pigerne i Privatskolerne har forholdsvis meget lave Tal, medens dog Drengene i Privatskolerne, altsaa fra Hjem af lignende Art staa med det højeste Stemmetal blandt Drengene. Denne Gaade ser jeg mig ikke i Stand til at løse.

### Fællesundervisningens Indflydelse.

Fællesundervisningens Indflydelse paa de to Køn har ofte været Genstand for Drøftelse. De Argumenter, som her er fremførte i den ene eller den anden Retning, har dels været støttede paa almindelige fysiologiske og psykologiske Fakta, hvorfra man har ment at kunne drage Slutninger om, hvorledes de to Køn maatte paavirke hinanden, dels paa Iagttagelser, praktiske Pædagogers Skøn, der i Følge Sagens Natur har lidt under hele den Usikkerhed, hvormed Enkeltmands Vurderinger af indviklede Forhold altid er behæftede. Positive Kendsgerninger, virkelig fastslaaede Afvigelser mellem Børnene i Fællesskolerne og i Særskolerne i Henseende til intellektuel Udvikling eller Karakterejendommeligheder, har ikke foreligget. I de BINET-SIMON'ske Intelligensprøver har man ganske vist et Middel, hvorved mulige intellektuelle Forskelle mellem Børnene i de to Grupper af Skoler kunde bestemmes, men saadanne Undersøgelser har hidtil ikke været anstillede. Og hvad Karakterejendommeligheder angaar, har ingen Psykolog hidtil blot saa meget som antydnet Prøver, ved hvilke man skulde kunne faa et Udtryk for et Menneskes Karakter, saa at en sammenlignende Undersøgelse i den Retning har været fuldstændig udelukket.

Vore foregaaende Undersøgelser har imidlertid ført til Paavisning af Forhold, der aabner en Udvej til at faa kvantitative Bestemmelser ogsaa paa disse utilgængelige Omraader. Vi fandt, at der i Hyppigheden af de afgivne Motiveringer bestaar væsentlig Forskel mellem Drengene og Pigerne, idet Drengene foretrækker visse Motiveringer, Pigerne derimod andre. Og Differenserne kan blive saa store, at en bestemt Motiverings Hyppighed hos de to Køn endog kan variere paa helt forskellig Maade med Alderen. Disse Variationer grafisk fremstillede giver os da Kurver, der er særlig karakteristiske for hvert af de to Køn (Fig. 5 & 6). Dermed er Muligheden givet for en Paavisning af Fællesundervis-

ningens Indflydelse paa saavel Drengene som Piger. Thi udsondrer man af det hele Materiale alle de Børn, der har gaaet i Fællesskole, og bearbejder dette Materiale særskilt, saa maa en gensidig Paavirkning mellem de to Køn vise sig derved, at de kønsprægede, for de to Køn karakteristiske Kurver fra Fællesskolerne afviger lovmæssig fra Særskolernes Kurver. Da de enkelte Dele af et Materiale i Følge Sagens Natur altid vil være behæftede med større tilfældige Fejl end det hele, maa der nødvendigvis være Forskel mellem Fællesskolernes og Særskolernes Kurver, og saafremt disse Afvigelser er ganske uregelmæssige, hidrører de rimeligvis kun fra uudjævnede Tilfældigheder. Men hvis Afvigelserne mellem de forskellige Kurver er regelmæssige og lader sig indordne under en fælles Lov, maa der ogsaa være en fælles Aarsag, eller med andre Ord: den paaviste Forskel kan kun skyldes Drengenes og Pigerne gensidige Indflydelse i Fællesskolerne.

Af alle de Børn, der har besvaret Opgaven, har en Fjerdedel gaaet i Fællesskole. I Tab. 7, der er ordnet ganske som

Tabel 7. Fællesskoler.

Alder..	Drengene									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Sum
Købstadskoler .....	20	48	47	45	39	25	12	4	11	251
Landsbyskoler .....		12	17	18	36	41	20			144
Kbh. kom. Mel. ....				6	36	30	18	15	3	108
Privatskoler .....	6	4	10	10	4	14	7	6	5	66
Sum..	26	64	74	79	115	110	57	25	19	569
Alder..	Piger									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Sum
Købstadskoler .....	21	38	72	54	31	30	13	5	6	268
Landsbyskoler .....		15	26	28	24	31	23			147
Kbh. kom. Mel. ....				13	22	35	15	10	7	102
Privatskoler .....	5	12	4	13	6	15	15	10	12	86
Sum..	26	65	102	108	83	111	66	25	25	603

Tab. 1, er opført, hvor mange Dreng og Piger af de forskellige Aldersklasser der har gaaet i de forskellige Fællesskoler. Da alle de københavnske Kommuneskoler er Særskoler, kommer ingen af disse Børn i Fællesskolernes Gruppe, men da der, som vi i det foregaaende har set, ikke er stor Forskel paa Besvarelsene fra de københavnske og Købstædernes Kommuneskoler, kan den Omstændighed, at de førstnævnte ikke er repræsenterede i Fællesskolerne, ikke influere i høj Grad paa Resultaterne. Paa den anden Side er alle Landsbyskolerne Fællesskoler, saa at disse altsaa ikke er repræsenterede i Særskolerne, men da Landsbybørnene kun udgør en Fjerdedel af Fællesskolernes hele Børnetal, kan de næppe betinge Resultaternes Særpræg. Desuden maa en saadan Indflydelse fordele sig jævnt over alle Aldersklasser og kan ikke medføre de ejendommelige Variationer, som vi nu gaar over til at betragte.

Materialet fra Fællesskolerne er særskilt bleven bearbejdet paa ganske den samme Maade som samtlige Skolers Besvarelses. Resultaterne er angivne i Promille i Tab. 3, der er ordnet nøjagtig som Tab. 2 og sammenstillet med denne (Side 77) for at lette Sammenligningen. En speciel Tabel for Særskolerne har jeg ikke anset det for nødvendigt at gengive. Thi hvis en eller anden Værdi i Tab. 3 er større end den tilsvarende i Tab. 2, saa maa den Værdi, der findes for Særskolerne, være mindre end den i Tab. 2, og omvendt, hvis Fællesskolernes Promilletal er mindre end det for alle Skoler, saa maa Særskolernes være større. Forskellen mellem Fællesskolerne og Særskolerne har altsaa altid samme Fortegn som Differenserne mellem de sammenhørende Værdier i Tab. 2 og 3 og er noget større end disse. Den nøjagtige Værdi for Særskolerne kan naturligvis kun bestemmes, naar man tager de i Tab. 1 og 7 anførte Børnetal med i Beregning, men for blot at se i hvilken Retning Fællesskolerne afviger fra Særskolerne, er Beregningen unødvendig.

Som tidligere udførligt paavist er Valget af et bestemt Ideal afhængigt af mange Tilfældigheder, Undervisningens og Hjemmets Indflydelse m. m., og disse Tilfældigheder kommer til at gøre sig desto mere gældende, jo mindre Børnetallet er. Derfor varierer Tallene i Tab. 3 langt fra saa regelmæssig med Alderen som de tilsvarende i Tab. 2, og en Sammenligning mellem de enkelte sammenhørende Rækker i Tab. 3 og 2 viser kun tvivlsomme Antydninger af lovmæssige Afvigelser. En Paavisning af Fællesundervisningens Indflydelse paa Børnenes Valg af Idealer er saaledes næppe mulig, og Resultaterne vil i hvert Fald blive meget tvivlsomme; jeg lader derfor dette Punkt ligge og gaar over til at betragte de langt paalideligere Motiveringer.

Hvad Motivet »Godhed« angaar, viser der sig for Drengenes Vedkommende kun uregelmæssige Afvigelser mellem Fællesskole og Særskole, men af Pigerne i de tre yngste Aldersklasser anvendes dette Motiv langt hyppigere i Fællesskolen end i Særskolen; senere bliver Forskellen mindre og gaar ikke konstant i en bestemt Retning. Dette ejendommelige Forhold synes mig at tale stærkt for min Opfattelse, at Motivet Godhed nærmest skyldes en Tankeløshed. Af Tab. 7 ses nemlig, at Pigerne i Alderen 8—10 Aar saa godt som alle har gaaet i kommunale Købstadskoler; først i de følgende Aldersklasser kommer der et større Antal Børn fra andre Skoler til. Men at dømme efter Besvarelsernes Ensartethed og ringe Indhold er netop disse Smaapiger i de kommunale Købstadskoler meget lidt udviklede, og den store Hyppighed af Motivet Godhed synes mig derfor kun at være et yderligere Tegn paa deres ringe Omtanke. Det er naturligvis et rent personligt Skøn, men nogen anden Forklaring paa Fænomenet kan jeg ikke finde.

Motiverne »Udseende« og »legemlig Færdighed« frembyder intet mærkeligt; saavel for Drengene som Piger er Afvigelserne fra Særskolernes Værdier ganske uregelmæssige. Det samme

gælder »Stilling« for Pigenes Vedkommende, derimod forekommer dette Motiv gennemgaaende langt sjældnere hos Drengene i Fællesskolerne end i Særskolerne. Dette gælder endog for de yngste Aldersklasser, hvor Drengene fra de kommunale Købstadskoler er i Overvægt, og netop blandt dem er Motivet »Stilling« ellers meget hyppigt; men i Fællesskolen nævnes det kun sjældnen. Det ser altsaa virkelig ud, som om Pigenes ringe Interesse for en Livsstilling smit-

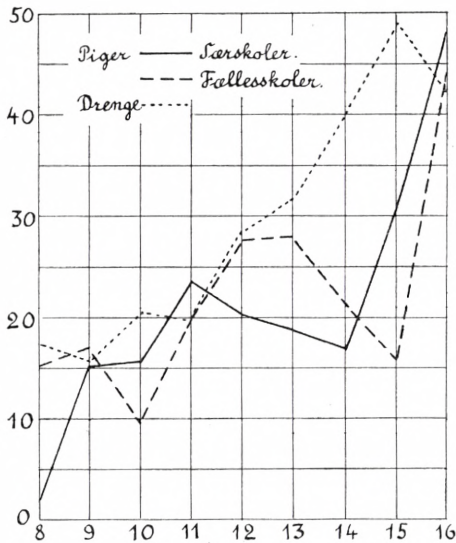


Fig. 7.

paa »intellektuel Begavelse«, saa fandt vi tidligere, at dette Motiv hos Pigerne aftager i Hyppighed fra 11. til 14. Aar og derefter atter stiger, indtil det i 16. Aar naar op paa Højde med Drengenes (Fig. 4). I Fig. 7 er Værdierne for Piger i Særskoler og Fællesskoler grafisk fremstillede hver for sig, og desuden er Kurven for samtlige Drengene indtegnet for at vise Beliggenheden af Pigenes Kurver i Forhold til denne. Fra Fig. 4 afviger Fig. 7 kun derved, at Ordinaterne er afsat i den dobbelte Maalestok for at forhindre, at Linierne paa sine Steder falder helt sammen. Af Figuren ses, at der

tede deres mandlige Kammerater. Jeg konstaterer Faktum, men er iøvrigt ikke i Stand til at forklare, hvorledes en saadan Indvirkning gaar for sig.

Vi kommer nu til de for de to Køn særlig karakteristiske Motiveringer, hvor en direkte Indflydelse af Fællesundervisningen kan ventes og uden Vanskelighed lader sig forklare. Ser vi først

i Særskolerne i 11. til 14. Aar indtræder ganske den samme Aftagen i Interessen for intellektuelle Præstationer, som vi fandt for samtlige Skoler som Helhed. Denne Sænkning kan altsaa ikke være nogen Tilfældighed, da den fremtræder ligesaa tydelig ved Fraktionering af Materialet. I Fællesskolens Kurve genfindes det samme Forhold kun med den Forskel, at Stigningen endnu vedvarer i det 12. og svagt i det 13. Aar, hvorefter en brat og dyb Sænkning indtræder i de to følgende Aar. Forklaringen paa denne Afvigelse mellem de to Skolegrupper synes mig meget nærliggende. Den aftagende Interesse for aandelige Præstationer i Tiden

ved Pubertetens Indtræden kan kun skyldes svigtende Evner; Børnene føler sig uoplagte til aandeligt Arbejde. I de rene Pigeskoler ytrer dette sig allerede i det 12. Aar, men i Fællesskolerne ansføres Pigerne ved Kappelstriden

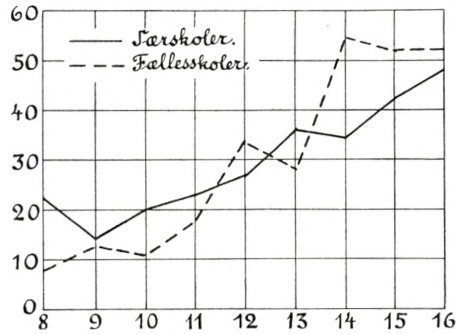


Fig. 8.

med Drengene, saa at de anstrenger sig for at følge med indtil det 13. Aar; derefter glipper det fuldstændig for dem under selve Pubertetsperioden. Og Faldet bliver brat og dybt, fordi Kræfterne er udtømte ved de foregaaende Aars Anstrengelser. Hvad enten man nu vil godkende denne Forklaring eller ej, er det en Kendsgerning af ikke ringe pædagogisk Betydning: at Pigerne's Interesse for intellektuelle Præstationer i Særskolerne aftager fra det 11. til det 14. Aar, medens den i Fællesskollen vokser endnu til det 13. Aar, for derefter at aftage brat og stærkt til det 15.; først i det 16. Aar naar den atter i begge Skolegrupper op paa Højde med Drengenes.

Ser vi nu paa det for Pigerne ejendommelige Karaktertræk

»Ømhed«, saa finder vi en udpræget Forskel mellem Fællesskoler og Særskoler. For Oversigtens Skyld er Forholdet fremstillet grafisk i Fig. 8, hvoraf fremgaar, at begge Kurver i Hovedsagen viser samme Forløb som Kurven for samtlige Skoler (Fig. 5), kun behæftede med en Del uregelmæssige Svingninger. Men mellem de to Kurver bestaar der den væsentlige Forskel, at Fællesskolens før det 12. Aar ligger lavere, fra og med det 14. Aar derimod væsentlig højere end Særskolens. Sammenligner man Fig. 8 med Fig. 5, saa ser man, at Fællesskolens Kurve falder meget nær sammen med Drengenes indtil det 11. Aar og først derefter begynder at

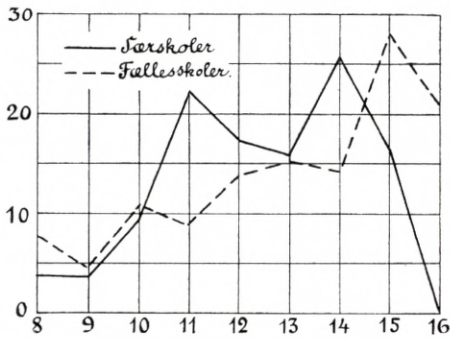


Fig. 9.

hæve sig stærkt. Den paaviste Forskel lader sig derfor i Korthed udtrykke saaledes:

Det for Pigerne karakteristiske Motiv »Ømhed« er indtil det 11. Aar stærkere fremtrædende i Særskolerne end i Fællesskolerne,

hvor Pigerne synker ned til Drengenes Niveau, men efter Pubertetens Indtræden i det 14. Aar gør det sig langt stærkere gældende i Fællesskolerne end i Særskolerne.

Ganske analoge Afvigelser mellem Fællesskole og Særskole finder vi nu ogsaa ved det for Drengene ejendommelige Karaktertræk »Mod«, hvis Hyppighed som Motiv er fremstillet i Fig. 9. Særskolens Kurve er i alle Enkeltheder overensstemmende med den for samtlige Drenge (Fig. 6); de to Maxima, ved 11. og 14. Aar, er endog mere fremtrædende i Fig. 9, netop fordi Drengene i Fællesskolen her er skilt ud. Fællesskolens Kurve afviger indtil det 10. Aar ikke væsentlig fra Særskolens, men derefter ligger den indtil det 14. Aar saa meget lavere, at den dybe Sænkning, som Særskolernes



Kurve viser ved 12. og 13. Aar, slet ikke spores i Fællesskolernes. Fra det 15. Aar gaar Afvigelserne mellem de to Kurver derimod i modsat Retning. Da Pigernes Kurve for Mod gennemgaaende ligger meget lavere end Drengenes (Fig. 6), kan den paaviste Forskel udtrykkes saaledes:

Det for Drengene karakteristiske Motiv »Mod« er fra 10. til 14. Aar stærkere fremtrædende i Særskolerne end i Fællesskolerne, hvor Drengene nærmer sig til Pigernes Niveau, men efter Puberteten, fra 15. Aar, gør det sig langt stærkere gældende i Fællesskolerne end i Særskolerne.

Som tidligere omtalt bestaar der en vis Forbindelse mellem Motiverne Mod og Berømmelse, idet Modet som oftest ytrer sig ved Bedrifter, der fører til Berømmelse. Man kunde derfor vente, at de to Skolegruppers Kurver for Berømmelse vilde vise Afvigelser svarende til dem for Mod. Fig. 10 viser

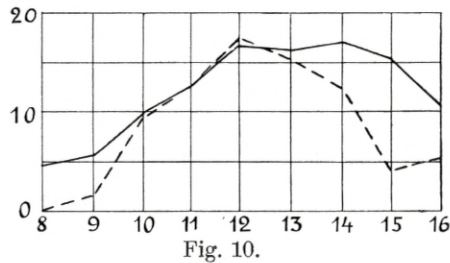


Fig. 10.

imidlertid, at dette ikke er Tilfældet. Den fuldt optrukne Kurve betegner her, ligesom i de foregaaende Figurer, Særskolernes Værdier, den punkterede Fællesskolernes. Det er saa langt fra, at denne sidste i Overensstemmelse med Kurven for Mod viser nogen Stigning ved 15 Aars Alderen, at den her har et partielt Minimum. Uforklarligt, end sige modstridende, er dette dog langtfra. Vi saa allerede tidligere (Fig. 6), at Hyppigheden af Motivet Berømmelse aftager stærkt hos alle Drengene fra det 14. Aar, fordi Hyppigheden af »andre moralske Egenskaber« begynder at vokse saa stærkt paa denne Tid. Det er ganske det samme, som gentager sig her i Forholdet mellem Særskoler og Fællesskoler. I disse sidste nævnes Mod ganske vist forholdsvis hyppigere, men ikke i den personlige Berømmelses, derimod

i andre moralske Egenskabers Tjeneste. Nogle Eksempler vil kunne belyse Sagen. De 15- og 16-aarige Drengene i Fællesskolerne har valgt Nelson, Willemoes, Rye og andre Krigere, »fordi han kæmpede tappert for sit Fædreland«. En Dreng nævner en ukendt, gammel Veteran, »fordi han kæmpede tappert for Fædrelandet, og heller ikke senere var bange for at vove sit Liv, naar han kunde udrette noget godt; saaledes reddede han engang to Drengene . . .«. Digteren Carsten Hauch nævnes, »fordi han besad et overordentligt Mod og altid kæmpede for Retten«. I disse og mange lignende Til-

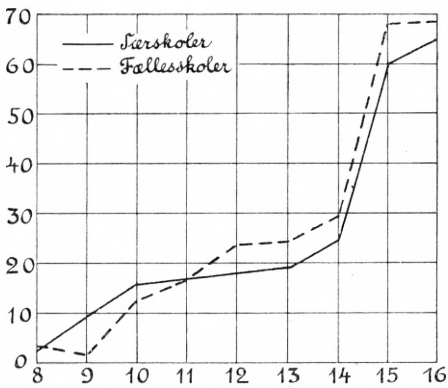


Fig. 11.

fælde nævnes Modet altsaa ikke for den personlige Berømmelse, men for Fædrelandets og menneskekærlige Formaals Skyld. Derfor aftager Hyppigheden af Motivet Berømmelse fra det 14. Aar, tiltrods for at Stemmetallet for Mod vokser, men samtidig maa naturligvis ogsaa de »moralske Egenskaber« tiltage i Hyppighed. At dette virkelig er Tilfældet for Drengenes Vedkommende, ses af Fig. 11, hvor Kurven for Fællesskolen fra det 11. Aar ligger ikke saa lidt højere end Særskolens.

Resultaterne af disse Undersøgelser over Fællesundervisningens Indflydelse paa Karakteren kan nu sammenfattes i følgende Sætning:

I Fællesskolerne vil de for Pigerne og Drengene karakteristiske Ejendommeligheder udviskes i Tiden før Pubertetens Indtræden; for Pigerne har Æmhed, for Drengene har Mod mindre Betydning end i Særskolerne. Under og efter Puberteten vil de to Køns Ejendommeligheder derimod ytre

sig stærkere i Fællesskolerne end i Særskolerne; Pigerne føler mere kvindeligt, Drengene mere mandigt, dog staar Modet hos Drengene afgjort mere i moralske Formaal end i den personlige Berømmelses Tjeneste.

---

Som enhver teoretisk Videnskab beskæftiger Psykologien sig kun med Aarsager og Virkninger. At drage de praktiske Konsekvenser af dens Resultater tilfalder Pædagogiken, der ligesom alle andre tekniske Videnskaber søger Midlerne til at realisere bestemte Formaal. Om disse Formaal maa man da nødvendigvis først være enige, inden man begynder at spørge om Midlerne, men en saadan Enighed mangler som oftest, og netop derpaa beror de fleste pædagogiske Diskussioners haabløse Karakter. Anser man det for heldigt, at de for de to Køn ejendommelige Karaktertræk straks efter Puberteten gør sig stærkt gældende, saa er Fællesundervisningen Midlet; anser man det derimod for uheldigt, bliver Særskolerne at foretrække. Men Psykologien er foreløbig ude af Stand til at give Bidrag til Løsningen af Problemet, hvilket af de to nævnte Formaal der i Længden vil vise sig gunstigst for Individierne og Samfundet; dette maa derfor besvares ved personligt Skøn over det daglige Livs Erfaringer — og saa kan man ikke blive enige.

---



STUDIER OVER TEMPERATURENS  
INDFLYDELSE PAA VÆKSTHASTIGHEDEN HOS  
RODEN AF PISUM SATIVUM.

AF

ISABELLA LEITCH.

RESUMÉ FREMLAGT I MØDET DEN 11. FEBRUAR 1916 AF W. JOHANNSEN.

De anstillede Forsøg falder i to Grupper. I den første Forsøgs-Serie blev Ærterne anbragt i et af Prof. JOHANNSEN konstrueret Spiringsapparat, der beskrives i den udførlige Afhandling. Paa den 3. Dag efter Spiringsens Begyndelse blev Røddernes Væksthastighed maalt ved en Række forskellige Temperaturer, varierende fra  $-3^{\circ}$  til  $+35^{\circ}$ . Forsøgstiden var  $22\frac{1}{2}$  Time. Det viste sig, at Væksthastigheden stiger regelmæssig med stigende Temperatur indtil  $29^{\circ}$ , hvor der findes et udpræget Optimum; ved højere Temperaturer falder Kurven brat.

I den anden Forsøgs-Serie blev Ærterne ligeledes lagt til Spiring i det ovennævnte Apparat, senere blev de anbragt i Præparatglas i dampmættet Luft. Maalingerne blev udført med et Horisontal-Mikroskop. Forsøgstiden var meget kort, for Temperaturer under  $29^{\circ}$  var den  $\frac{1}{2}$  Time; særlige Forsøg viste, at det var overflødigt at bruge kortere Forsøgstider. For Temperaturer over  $29^{\circ}$  var Forsøgstiden 10 eller 5 Minutter.

Kontrollforsøg gav følgende Resultater:

1. Lysets Indflydelse. Ved de Forsøgsbetingelser,

som blev overholdt under Forsøgene, har Lyset ingen Indflydelse paa Væksthastigheden.

2. Temperaturforandring. En Temperaturforandring som saadan medfører ingen transitorisk Forandring af Væksthastigheden. Ved en Temperaturstigning indtræder den til den paagældende Temperatur svarende Væksthastighed øjeblikkelig.

3. Længdevækstens store Periode. Hos Rødder af Ærter, som har spiret ved konstant Temperatur, er Længdevæksten størst paa den 3. Dag efter Spiringen, naar denne er foregaaet ved  $14^{\circ}$ . Er Forsøgstemperaturen  $23^{\circ}$ , indtræder den største Længdevækst paa den 2. Dag.

Siderødderne kommer frem, naar Hovedroden har naaet en bestemt Længde.

Med Hensyn til Virkningen af disse Forhold paa Forsøgene skal det bemærkes, at Maalingerne blev udført paa Begyndelsen af den 3. Dag, da Væksthastigheden hyppigst er størst og mest konstant. Ved lave Temperaturer er den konstant hele den 3. Dag, ved højere Temperaturer er den konstant i det mindste i 6 Timer.

Den Kurve for Længdevækstens Afhængighed af Temperaturen, som blev vundet ved den 2. Forsøgs-Serie, stemmer for de lavere Temperaturers Vedkommende (fra  $0^{\circ}$ — $10^{\circ}$ ) overens med Kurven fra den første Forsøgs-Serie. Ved Temperaturer over  $10^{\circ}$  giver Kurven fra 2. Forsøgs-Serie derimod i stigende Grad højere Værdier. Ved  $29^{\circ}$  ophører Kurvens regelmæssige Forløb. Mellem  $28^{\circ}$  og  $30^{\circ}$  frembyder Forsøgene meget store Vanskeligheder, da Rødderne ved denne Temperatur er meget tilbøjelige til at krumme sig i Spidsen. Over  $30^{\circ}$  kommer Forsøgstiden til at spille en Rolle; der indtræder saaledes en »Tidsfaktor«. Mellem  $30^{\circ}$  og  $40^{\circ}$  forandrer Væksthastigheden sig nemlig ved konstant Temperatur paa en ret kompliceret Maade. Der indtræder først et brat Fald af Væksthastigheden, senere kommer der igen en

Stigning. Ved  $40^{\circ}$  falder Væksthastigheden regelmæssig og ved  $44.5^{\circ}$  ophører Væksten øjeblikkelig. Maaling af Væksthastigheden under Stigningen fra lavere Temperaturer til  $35^{\circ}$  eller  $40^{\circ}$  viste, at Væksthastigheden aldrig kom over den Værdi, den har ved  $30.3^{\circ}$ .

### Oversigt over Resultaterne.

Vækstkurven — fra  $0^{\circ}$  til  $29^{\circ}$  — følger ikke VAN'T HOFF'S Lov. Koefficienten for en Temperaturstigning paa  $10^{\circ}$  falder med stigende Temperatur. Paa den anden Side slutter Kurven sig meget nær til Dr. KROGH'S Kurve for »Standard Metabolism« hos Dyr, og KUIJPER'S Kurve for Respiration hos *Pisum sativum*. For Temperaturer over  $29^{\circ}$  er det ikke muligt at ekstrapolere efter BLACKMAN'S Methode. Det fremgaar af Forsøgene, at Væksthastigheden ikke kommer op over den Værdi, som naas ved  $30.3^{\circ}$ .

Anvendelsen af Begrebet Optimum paa en Temperatur, ved hvilken Intensiteten af en fysiologisk Proces vel midlertidig naar sin største Værdi, men aftager efter Forsøgstiden — saaledes som KUIJPER har gjort det — er ikke holdbar. Der foreslaas da at anvende følgende Difinitioner:

Minimumstemperaturen er den laveste Temperatur, ved hvilken en fysiologisk Proces kan finde Sted.

Maximumstemperaturen er den højeste Temperatur, ved hvilken en fysiologisk Proces kan finde Sted.

Optimumstemperaturen er den højeste Temperatur, ved hvilken der ikke kommer nogen Tids-Faktor med i Spillet.

Temperaturen for Maximumsværdien er den Temperatur, ved hvilken den fysiologiske Proces midlertidig kan naa sin største Intensitet.

Denne sidste Temperatur kan ikke bestemmes nøjagtig, just paa Grund af Tids-Faktorens stærke Indflydelse.

Denne Terminologi kan anvendes paa alle de fysiologiske Processer, hvis Afhængighed af Temperaturen hidtil er bleven undersøgt. For Ærternes Væksthastighed fandtes Minimumstemperaturen  $\div 2^{\circ}$ , Maximumstemperaturen  $44.5^{\circ}$ , og, saa vidt det kunde fastslaaes, laa Optimumstemperaturen omkring  $29^{\circ}$  og Temperaturen for Maximums-Værdien omtrent ved  $30.3^{\circ}$ .

En udførlig Redegørelse for Arbejdet, som er udført i Universitetets plantefysiologiske Laboratorium, offentliggøres i »Annals of Botany«.



## UNDERSØGELSER PAA MENNESKER OVER ILT- OG KULSYRESPÆNDINGEN I PULMONALARTERIENS BLOD OG OVER MAALING AF HJÆRTETS MINUTVOLUMEN.

(FRA UNIVERSITETETS DYREFYSIOLOGISKE LABORATORIUM).

AF

DR. MED. L. S. FRIDERICIA.

### I. Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarteriens Blod under Hvile.

Talrige Undersøgelser har efterhaanden givet ret fyldige Oplysninger om Ilt- og Kulsyrespændingen i Lungernes Alveolærluft hos Mennesker, baade under normale og pathologiske Forhold. Derved har man efter al Sandsynlighed tillige faaet et grundigt Kendskab til Luftarternes Spænding i Menneskets arterielle Blod. I Modsætning hertil er Kendskabet meget sparsomt til Ilt- og Kulsyrespændingen i det venøse Blod, som strømmer fra højre Hjærteventrikel gennem Pulmonalarterien til Lungerne. Kun faa Undersøgelsesrækker er offentliggjort herover, og de faa, der findes, har flere tekniske Mangler. Og dog har saadanne Undersøgelser en stor Interesse. De giver bl. a. et Middel til at bestemme, hvor stor en Brøkdæl af Ilten i det arterielle Blod der forbruges i Legemet. Men Undersøgelserne frembyder ganske vist forskellige tekniske Vanskeligheder.

Paa Forsøgsdyr har flere Fysiologer foretaget tonometriske Bestemmelser af Luftarternes Spændinger i venøst Blod, hentet gennem et Katheder fra højre Hjærteventrikel. Undersøgelser efter dette Princip lader sig ikke foretage paa

Mennesker. Men Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet kan ogsaa bestemmes efter det Princip, der ligger til Grund for Pflügers Lungekatheder, og derved bliver der Mulighed for at anstille saadanne Undersøgelser paa Mennesker.

Pflügers Lungekatheder var som bekendt et Tamponkatheder, der nedførtes i en Bronchiegren gennem en Tracheotomiaabning. Dets Tampon spærrede for Luftpassagen gennem Bronchiegrenen og aflukkede derved en Del af en Lunge. Pflüger og hans Elever gik ud fra, at Luftarterne i den aflukkede Lungedels Alveoler efterhaanden maatte faa samme Spændinger som Luftarterne i Blodet. Den afspærrede Lungelap skulde fungere som Tonometer. Naar der var indtraadt Diffusionsligevægt mellem den afspærrede Luft og Blodet, saa kunde man bestemme Ilt- og Kulsyrespændingen i det venøse Blod fra højre Hjærteventrikel ved at analysere Luftprøver, som gennem Lungekathedret toges fra den aflukkede Lungedel.

Kun under to Forudsætninger kan Undersøgelser efter Lungekathederprincippet give Oplysninger om Luftarternes Spænding i Pulmonalarterieblodet. For det første maa det forudsættes, at Luftsiftet mellem Blod og Lungeluft foregaar efter den kendte fysiske Diffusionslov, for det andet er det forudsat, at der ikke i selve Alveolærepitelet eller i Blodet, som strømmer gennem Lungekapillærerne, foregaar maaleligt Iltforbrug eller Kulsyreproduktion. At Luftsiftet i Lungerne foregaar ved Diffusion, maa man for Øjeblikket gaa ud fra efter de talrige Arbejder herover af AUG. KROGH og hans Elever. Mere tvivlsomt er Spørgsmaalet om Størrelsen af Iltforbruget og Kulsyreproduktionen i Lungevævet og i Lungernes Kapillærblod. Efter Undersøgelser af EVANS og STARLING<sup>1)</sup> synes Lungevævets Iltforbrug at være meget ringe. MORAWITZ' Undersøgelser<sup>2)</sup> gør det yderst tvivlsomt, om der selv ved stærk Asphyxi kan foregaa Ilttningsprocesser

i Blodet. Desuden er det tidligere experimentelle Grundlag for at antage, at der kan foregaa betydelige Iltningsprocesser i Lungen, bortfaldet efter Undersøgelser over Coronarkredsløbet af HENRIQUES<sup>3)</sup> og af EVANS og STARLING<sup>1)</sup>. For Tiden maa det derfor være berettiget at gaa ud fra, at der i kortvarige Forsøg ikke foregaaar maalelige Iltningsprocesser i Lungevævet eller i Lungernes Kapillærblod. For ganske nylig har HENRIQUES i en Række meget smukke Forsøg (Biochemische Zeitschr. Bd. 71. p. 481. 1915) direkte paavist, at der kun kan foregaa Iltningsprocesser i meget ringe Omfang i Lungerne eller Blodet, som strømmer gennem Lungernes Kar.

Efter det nuværende Kendskab til de respiratoriske Processer i Lungerne maa man derfor antage, at Forsøg med PFLÜGERS Lungekatheder kan give Oplysning om Iltens og Kulsyre's Spænding i Pulmonalarterieblodet. Metoden blev af PFLÜGER'S Elever WOLFFBERG<sup>4)</sup> og NUSSBAUM<sup>5)</sup> kun anvendt til Hundeforsøg. Først i 1905 forsøgte LOEWY og VON SCHROETTER at anvende Lungekathedermetoden til Undersøgelser paa Mennesker<sup>6)</sup>. Deres Forsøg udførtes næsten paa samme Maade som de ældre Dyreforsøg, og Fremgangsmaaden var meget indgribende. Først cocaïniseredes Forsøgspersonens Larynx- og Trachealslimhinde, derefter nedførtes et Bronchoscop, og Bronchiernes Forgreningsforhold undersøgt; endelig nedførtes et Sølvkatheder i en Bronchiegren af 2<sup>den</sup> eller 3<sup>die</sup> Orden (undertiden dog i højre Hovedbronchus), og Bronchiegrenen lukkedes ved en oppustelig Tampon, som var anbragt omkring Sølvkathederet ovenfor dets Munding. Derved var Luften i et større Lungeafsnit afspærret. Afspærringen fortsattes længe, i det langvarigste Forsøg 42 Minutter, og under denne toges en Serie Luftprøver fra den lukkede Lungedel gennem Kathederet. I alt udførtes 35 Forsøg paa 10 Personer. Man maatte nu vente, at Analyserne af de udtagne Luftprøver viste, hvorledes

Iltspændingen i Løbet af et Forsøg sank og Kulsyrespændingen steg i den indelukkede Lungeluft, indtil begge Spændinger naaede et Niveau, paa hvilket de holdt sig konstante. Naar en saadan Ligevægtstilstand var naaet, havde den indelukkede Luft samme Ilt- og Kulsyrespænding som Pulmonalarterieblodet. Men efter LOEWY og v. SCHROETTER'S Forsøgstabeller blev en saadan Spændingsligevægt kun naaet i 5 af 35 udførte Forsøg. Selv regner Forfatterne, at 30 af deres Resultater er brugbare, idet de kun kasserer Forsøg, under hvilke der er forefaldet Uheld. Hvad Aarsagen har været til, at en konstant S sammensætning af den indespærrede Luft saa sjælden naaedes, er selvfølgelig nu umuligt at vide. Forfatterne anfører selv, at de anser nogle Forsøg for ubrugelige, fordi Tamponen ikke har aflukket Bronchus fuldstændig, og at man under saadanne Forhold vil finde en fortløbende Forandring af den afspærrede Luft.

I følgende Tabel er anført Resultaterne fra de 5 af LOEWY og v. SCHROETTERS Forsøg, i hvilke Analyserne viste, at der var indtraadt Spændingsligevægt mellem den afspærrede Lungeluft og Pulmonalarterieblodet.

Forsøgs-Nr.	Forsøgspersonens Sygdom	Slutningssammensætning af den indespærrede Luft	
		Kulsyre	Ilt
12	Pneumoni . . . . .	5,5—6,2 %	5,0—5,5 %
14	) (samme Person . . . . .	6,6—6,9 „	5,4—5,5 „
23		Larynxstenose Botulisme	6,0—6,2 „
24	Larynxstenose . . . . .	5,6—5,8 „	5,5 „
28	Tb. pulmon. et laryngis. . .	5,2 „	5,2 „

I mine Undersøgelser, som senere anføres, finder jeg ganske lignende Værdier for Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet. Dette er i Virkeligheden forbavsende. Thi i LOEWY og v. SCHROETTERS Forsøg bliver det Blod, der passerer den ikke respirerende Lungelap, ikke arterialiseret,

og da Forsøgene varer indtil 42 Minutter, maa Arterieblodet efterhaanden blive iltfattigere end normalt. Man skulde derfor vente, at ogsaa Iltspændingen i Veneblodet blev abnorm. Det er ogsaa overraskende, at de Sygdomme, som LOEWY og v. SCHROETTERS Forsøgspersoner led af, synes at have været uden Indflydelse paa Resultaterne.

En ny Forsøgsrække over Luftspændingerne i Menneskets Pulmonalarterieblod blev offentliggjort af PLESCH i 1909<sup>7)</sup>. PLESCH tager Afstand fra LOEWY og v. SCHROETTERS Metode, hovedsagelig fordi den fordrer saa store Indgreb, og benytter i Stedet en Teknik, der ganske vist er baseret paa det samme Princip som Lungekathederforsøgene, men dog i Hovedsagen er ny. Ved Lungekathederforsøg fungerer den afspærrede Lungedel som Tonometer. PLESCH forsøger at anvende Lungerne i deres Helhed som Tonometer, idet han lader Forsøgspersonen aande forceret frem og tilbage i en lukket Gummipose. Hvis Forsøget fortsattes tilstrækkelig længe, maatte Ilt- og Kulsyrespændingen i Lungeluften og i Poseluften til sidst blive identisk med Spændingerne i Pulmonalarteriens Blod. Men dette lader sig ikke gøre, thi PLESCH gør opmærksom paa, at hvis Pulmonalarteriens Blod ikke skal faa en abnorm Sammensætning, maa hele Forsøget vare kortere end et normalt Kredsløb; under et Forsøg maa det samme Blod ikke to Gange passere Lungekapillærerne. PLESCH angiver, at over 20 Sek. maa et Forsøg derfor ikke vare. Det er PLESCH's Fortjeneste klart at have angivet de Principper, hvorefter Luftspændingerne i Pulmonalarteriens Blod hos Mennesket lader sig bestemme, men i sine Forsøg paa at uddanne en Teknik paa Basis af disse Principper er han stødt paa Vanskeligheder, som han kun delvis har overvundet. PLESCH anvender to forskellige Metoder. Den første bestaar simpelthen i, at Forsøgspersonen efter en maximal Inspiration nogle Gange aander frem og tilbage i en tom Gummipose, hvilket tager ca. 20 Sek. Forsøgene sluttet med en maxi-

mal Expiration, hvorefter Posen lukkes. Men, som PLESCH bemærker, er der naturligvis ikke Tale om, at Iltspændingen i de ca. 3,5 Liter Luft, Lungerne har indeholdt ved Forsøgets Begyndelse, i Løbet af 20 Sek. kan synke ned til en Spænding, der er lig Pulmonalarterieblodets. Forsøget maa derfor gentages flere Gange, uden at Luften i Sækken fornyes. Før og i Slutningen af hvert nyt Forsøg foretager Forsøgspersonen en maximal Expiration. Men heller ikke disse Gentagelser fører til Maalet, thi PLESCH gør opmærksom paa, at ved hver Gentagelses Begyndelse blandes Poseluften med Forsøgspersonens Residualluft, der indeholder ca. 16% Ilt, og Blandingen faar derved saa høj en Iltspænding, at den ikke i Forsøgstiden kan komme i Ligevægt med Pulmonalarterieblodet, selv om Poseluften ved Forsøgsbegyndelsen var iltfattig fra det foregaaende Forsøg. PLESCH anlægger derfor Forsøgene paa en anden Maade. Han fylder før Forsøgets Begyndelse Posen med Kvælstof og lader Forsøgspersonen respirere frem og tilbage i den efter først at have expireret maksimalt. Herved fortyndes Residualluften stærkt, og det maa ved denne Fremgangsmaade kunne hænde, at Luften i Posen kommer i Spændingsligevægt med Pulmonalarterieblodet. Men Metoden giver ingen Mulighed for at kontrollere, om dette sker. Thi Forsøget kan jo ikke gentages med den samme Poseluft. Ved Gentagelserne vender straks Forholdet fra før tilbage, at Poseluften blandes op med den iltrige Residualluft. Sine fleste Forsøg (21 af 28) udfører PLESCH med denne Metode. I Forsøgene har Poseluftens Sammensætning sikkert ofte angivet Pulmonalarterieblodets Kulsyre-spænding og vistnok ogsaa af og til dens Iltspænding. Men den anvendte Metode giver som sagt ingen Mulighed for at bedømme, hvilke af de som Regel stærkt svingende Forsøgsresultater fra samme Person der er de rigtige. PLESCH anvender som Regel den højeste af de fundne Kulsyreværdier og den laveste af Iltværdierne.

Men Blandingen af Residualluften og Kvælstoffet i Posen har sikkert ofte haft en Iltprocent, der var saa lav, at der ikke indtraadte Spændingsligevægt mellem Luften og Blodet i Forsøgstiden. De laveste af de fundne Iltværdier er derfor ikke sikrere end de højeste.

I sine sidste Forsøg gaar PLESCH over til en anden Metode. Han lader Mundstykket, hvorigennem Forsøgspersonen respirerer, ved et T-Rør staa i Forbindelse med to Poser, en stor, der rummer 10 Liter, og en lille, der rummer 3—4 Liter. Før Forsøget fyldes den store Pose med Kvælstof, medens den lille er tom. Forsøgspersonen respirerer under Forsøget først frem og tilbage i den store Pose, men i Forsøgets sidste Sekunder lukkes denne, og der respireres i den lille Pose. Forsøget kan nu gentages, idet Luften i den lille Pose ikke fornyes, medens den store Pose atter fyldes med Kvælstof. Nu respireres atter først i den store Pose, til sidst i den lille Pose med Restluften fra forrige Gang. Mellem Gentagelserne analyseres Luften i den lille Pose. Ved denne Metode er der Mulighed for en Kontrol af Resultaterne, thi i de Tilfælde, hvor den lille Poses Luftsammensætning kun har forandret sig lidt fra den ene Gentagelse til den næste, maa Ilt- og Kulsyrespændingerne i dens Indhold have været meget nær ved Pulmonalarterieblodets. Med denne Metode udførtes 7 Forsøg. I det ene (Nr. 61) var Iltprocenten i den lille Pose stigende fra Gentagelse til Gentagelse; der var altsaa ikke naaet Ligevægt. I nogle af de øvrige svinger Poseluftens Sammensætning hele Tiden stærkt. I 2 Forsøg (Nr. 57 og 59) naaedes ikke Ligevægt for Kulsyrens Vedkommende. Resultaterne af de 6 Forsøg findes opført i omstaaende Tabel.

Intet af disse Forsøg er udført paa sunde, men de fundne Værdier er af samme Størrelsesorden som LOEWY og v. SCHROETTERS og mine.

Mig bekendt findes der ikke offentliggjort flere Forsøg

Forsøg Nr.	Forsøgspersonens Sygdom	Poseluftens Sammensætning	
		Kulsyre	Ilt
56	Insuff. aortæ.....	4,76—5,33 ‰	4,93—5,42 ‰
57	Morb. Basedowi.....	Stadig stigende	4,73—5,01 „
58	Stenosis mitralis.....	5,06—5,11 ‰	4,70—5,70 „
59	Stenosis pulmonalis.....	Stadig stigende	5,44—5,48 „
60	Nephritis chron.....	6,11—6,28 ‰	5,44—5,56 „
62	Morb. Basedowi.....	5,02—5,12 „	5,46—5,51 „

paa at bestemme baade Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet hos Mennesker. Kulsyrespændingen alene er bestemt i nogle Forsøgsrækker af PORGES, LEIMDÖRFER og MARCOVICI<sup>8)</sup>, som anvendte PLESCH's Metode, og i nogle nylig offentliggjorte Undersøgelser af JOHANNE CHRISTIANSEN, C. G. DOUGLAS og I. S. HALDANE<sup>9)</sup>. I det sidstnævnte Arbejde var Teknikken følgende: Forsøgspersonen expirerede først maximalt, inspirerede dernæst fra en Pose eller et Spirometer en Blanding af atmosfærisk Luft og Kulsyre (oftest 6—8 ‰ Kulsyre) og holdt Vejret; efter ca. 5 Sek. udaandedes ca. 1 Liter, og der toges en Prøve af den sidst udaandede Luft; efter et yderligere Ophold udaandedes videre, og der toges atter en Prøve af Alveolarluften. I nogle Forsøg udaandedes til sidst til Residualluften i et tredje Sæt, atter efterfulgt af Luftprøvetagning. Teknikken er omtrent identisk med den, jeg har anvendt, kun foretoges i de engelske Forsøg ingen grafisk Registrering af Forsøgstid og Spirometrets Bevægelser. Hos 4 normale Mennesker fandtes Kulsyrespændinger mellem 6,3 og 6,8 ‰. Iltspændingen bestemtes ikke. Under Forsøgene maa Iltprocenten i Lungeluften have været over 10—12 ‰, da der indaandedes atmosfærisk Luft, blandet med Kulsyre. Forf. viser i Arbejdet, at Iltspændingens Højde paavirker Blodets Ævne til at binde Kulsyre, og at man finder en lavere Kulsyrespænding i Pulmonalarterieblodet ved Indaanding af iltfattig Luft end ved



Indaanding af iltrig. Herefter maa Kulsyre-spændingerne, de finder i deres Undersøgelser paa normale, være noget højere end de virkelige Spændinger i Pulmonalarterieblodet. Den virkelige Kulsyre-spænding kan man efter deres Forsøg kun finde, hvis Lungeluften under Forsøget har ikke blot samme Kulsyre-spænding, men ogsaa samme Iltspænding som Pulmonalarterieblodet. Dette har været Tilfældet i mine Forsøg.

Mine Forsøg er udført efter samme Princip som PLESCH's, men min Forsøgsteknik afviger meget fra hans. Forsøgsprincippet gaar ud paa tonometrisk at bestemme Spændingen af Ilt og Kulsyre i det Blod, som strømmer til Lungerne, idet Lungerne selv anvendes som Tonometer. Hver Bestemmelse maa, som angivet af PLESCH, ikke være længere end det halve af Kredsløbstiden. For at Udligningen af Luftspændingerne mellem Lungeluften og Blodet kan foregaa i saa kort Tid, maa Lungerne ved Forsøgets Begyndelse være fyldt med en Luftblanding, i hvilken Ilt- og Kulsyre-spændingen er saa nær som muligt ved Pulmonalarterieblodets.

Forsøgenes Metodik slutter sig nær til den, der anvendes paa »dyrefysiologisk Laboratorium« til andre Respirations- og Kredsløbsundersøgelser. Der anvendtes et Spirometer efter Aeroplethysmografprincippet; Spirometret er konstrueret af Dr. A. KROGH, som nylig har beskrevet dets Indretning og Anvendelse<sup>10</sup>). Spirometret er forbundet med en roterende Tromle, paa hvilken dets Bevægelser opskrives. Samtidig registrerer en Chronograf Tiden paa Tromlen i  $\frac{1}{100}$  Minutter. 0,001 Minut kan aflæses. Før hvert Forsøg lader man det tomme Spirometer skrive en Nullinie paa Tromlen. Spirometrets skadelige Rum (o: Luftindhold i Nulstillingen) er bestemt. Paa de Kurver, det opskriver ved sine Bevægelser, kan de relative Forandringer i dets Luftindhold under Forsøgene udmaales, og heraf beregnes dets absolute Rumfangsforandringer med en Nøjagtighed af 10 cc. Ved mine For-

søg var Spirometret forbundet med et Metalmundstykke med Tregangsventil (se <sup>10</sup>) ved en ca. 1,5 Meter lang, vid Gummislange (22 mm Diameter). Slangens og Mundstykkets Rumfang bestemtes med ca. 10 cc's Nøjagtighed. Fra Mundstykket udgik et Blyrør med kapillær Boring, gennem hvilket der kunde tages Prøver af Luften i den lange Gummislange. Luftprøverne analyseredes i et Haldanes Apparat efter KROGH's Model. Til Analyserne toges 10 cc; paa Analyseapparatets Burette lod 0,001 cc sig aflæse (Prøvetagning og Analyse beskrevet i <sup>10</sup>).

Et Forsøg foregik paa følgende Maade: Forsøgspersonens Næse klemmes til, og han tager Mundstykket i Munden. Mundstykkets Ventil staar saaledes, at der er Forbindelse mellem Personens Luftveje og Atmosfæren. Efter nogen Tid sættes Spirometerregistreringsapparatet i Gang, Forsøgspersonen expirerer maximalt, Mundstykkets Ventil drejes, og han fylder sine Lunger maximalt fra Spirometret med iltfattig og kulsyrerig Luft af udprøvet Sammensætning (se nedenfor). Herved blandes Personens Residualluft med nogle Liter Spirometerluft; han holder nu Vejret et Par Sekunder og expirerer derpaa hurtig en Del af Lungernes Indhold ud i Spirometret. Slangen mellem Mundstykket og Spirometret indeholder den sidst expirerede Luft (Alveolærluft), af denne tages en Prøve. Uden at have inspireret holder Forsøgspersonen atter Vejret, denne Gang i 8—12 Sekunder og expirerer derpaa hurtig saa meget som muligt af Resten af sit Lungeindhold ind i Spirometret. Ventilen drejes, saa Personen kan aande atmosfærisk Luft, og der tages en Prøve fra Slangen bag Mundstykket af den anden Expirations Alveolærluft.

De to partielle Expirationer maa være saa store, at de fuldstændig udskyller det skadelige Rum i Respirationsvejene (mindst 1 Liter hver). Selve Forsøget varer fra Slutningen af første til Slutningen af anden partielle Expiration. Ana-

lyserne af de to Luftprøver giver Oplysning om Lungeluftens Sammensætning før og efter Forsøget. Ved at sammenligne Analyseresultaterne kan man, ganske som i andre Tonometerforsøg, se, om Luftarternes Spændinger i Lungeluften er tiltagne eller aftagne under Forsøget, og følgelig, om Spændingerne ved Forsøgets Slutning angiver øvre eller nedre Tilnærmelsesværdier for de søgte Spændinger i Pulmonalarterieblodet.

Sammensætningen af Luften i Spirometret ved Forsøgets Begyndelse er et vigtigt Punkt. Forsøget begynder med, at 2—3 Liter af denne Luft blandes med Personens Residualluft, og denne Blanding skal have en Ilt- og Kulsyrespænding, der ligger saa nær Pulmonalarterieblodets som muligt. I indledende Forsøg maa det findes, hvilken Sammensætning af Spirometerluften, der er den hensigtsmæssige. Disse Forundersøgelser maa gentages for hver Forsøgsperson under de givne Forsøgsbetingelser. Forundersøgelserne, hvis Antal ikke er helt ringe, har kun teknisk Interesse og er ikke refereret i det følgende. I de fleste Forsøgsrækker viste det sig mest praktisk at anvende Spirometerluft med 1—2 % Ilt og 6—7 % Kulsyre. Blandingerne fremstilledes af Kvælstof fra en Beholder (indeholder altid lidt Ilt og maa analyseres), atmosfærisk Luft og Kulsyre, fremstillet af Calciumkarbonat.

Under Forsøget optegnedes som omtalt Spirometrets Bevægelser som en Kurve. Da Forsøgspersonen under Forsøget foretager ganske de samme Respirationsbevægelser, som ved Bestemmelser af Hjertets Minutvolumen efter KROGH og LINDHARD's første Metode (»Residualmetoden«<sup>11</sup>), kommer Kurverne til at se ud som Kurver fra Minutvolumenforsøg, og Udmaalingen af dem sker paa samme Maade som ved disse. Forsøgsvarigheden udmaales, d. v. s. Tiden fra Slutningen af første til Slutningen af anden Expiration (som hos KROGH ikke helt fra Slutningen; se <sup>10</sup>). Da Forsøgs-

personens Residualluft blev bestemt (efter den af KROGH<sup>10</sup>) angivne Fremgangsmaade), og da Personerne som omtalt før hvert Forsøg expirerede til Residualluften, kunde man ved Udmaaling af Spirometrets Registreringskurve beregne, hvor meget Luft der fandtes i Forsøgspersonens Lunger paa hvert Tidspunkt af Forsøget. Heraf lod sig atter beregne, hvor meget Ilt og Kulsyre Forsøgspersonen havde optaget eller afgivet under hvert Forsøg.

Et Eksempel vil bedst illustrere Fremgangsmaaden. Til Eksemplet er anvendt to Hvileforsøg paa Personen A (se Tabel II).

Forsøg Nr. 24, d. 22.—5.—1914, Kl. 3<sup>25</sup> Em.

Barometer 768,7 mm.

Forsøgspersonen A (ung Mand) har hvilet, liggende paa en Feltseng, en Time umiddelbart før Forsøgene. Disse udføres, medens han stadig ligger i Sengen.

Luftanalyse efter 1. Expiration: 6,23 % CO<sub>2</sub> og 6,11 % O<sub>2</sub>.

„ „ 2. „ 6,43 „ „ „ 6,21 „ „

Tid mellem Expirationerne: 0,139 Minut.

Spirometrets Luftindhold før Forsøget: 5,49 Liter.

„ „ efter 1. Expiration: 3,90 Liter.

Da A's Residualluft er bestemt til 1,19 Liter og han, som omtalt, før Forsøget har expireret til Residualluften, har hans Lunger under selve Forsøget (mellem 1. og 2. Expiration) indeholdt:  $5,49 \div 3,90 + 1,19 = 2,78$  Liter Luft (maalt ved 768,7 mm og Stuens Temp.)<sup>1</sup>

Under Forsøget (i Tiden mellem 1. og 2. Expiration) er der i hans Lunger udskilt:

$2,78 (0,0643 \div 0,0623) = 0,0055$  Liter. Ved 0° og 760 mm: 5,2 cc Kulsyre og (ligeledes udskilt):

<sup>1</sup> Anm. Da der i Forsøgets Forperiode finder en ringe Udveksling af Ilt og Kulsyre Sted mellem Lungeluften og Blodet, vil der være en Fejl i det fundne Volumen. I alle de fundne Forsøg er Fejlen imidlertid saa ringe (faa cc), at den ingen Rolle spiller.

$2,78 (0,0621 \div 0,0611) = 0,0028$  Liter. Ved  $0^\circ$  og 760 mm: 2,7 cc Ilt.

Ved Forsøgets Slutning var Kulsyre-spændingen i Lunge-luften  $6,43 \text{ ‰} = 46,4$  mm, og Iltspændingen  $6,21 \text{ ‰} = 44,9$  mm.

Spørgsmaalet er nu, om disse to Værdier angiver Spæn-dingerne i Pulmonalarterieblodet, eller med andre Ord, om Luften i Lungerne under Forsøget har naaet at komme i Diffusionsligevægt med Blodet. At dette, i al Fald for Iltens Vedkommende, maa have været Tilfældet, viser et nyt For-søg, udført  $\frac{1}{2}$  Time senere, medens A stadig laa paa Felt-sengen:

Forsøg Nr. 25, d. 22.—5.—1914, Kl. 4<sup>00</sup> Em.

Barometer 768,7 mm. Forsøgsperson A, liggende.

Luftanalyse efter 1. Expiration:  $6,32 \text{ ‰ CO}_2$  og  $6,43 \text{ ‰ O}_2$ .

„ „ 2. „  $6,56 \text{ ‰} = 47,3$  mm  $\text{CO}_2$  og

$6,25 \text{ ‰} = 45,2$  mm  $\text{O}_2$ .

Tid mellem Expirationer: 0,137 Minut.

Lungernes Luftindhold mellem Expirationerne: 2,83 Liter.

Under Forsøget afgivet 2,83 ( $0,0656 \div 0,0632$ ) = 0,0068 Liter,  
reduceret = 6,5 cc  $\text{CO}_2$ .

„ „ optaget 2,83 ( $0,0643 \div 0,0625$ ) = 0,0051 Liter,  
reduceret = 4,8  $\text{O}_2$ .

Ved Begyndelsen af Forsøg 24 var Iltspændingen i Lunge-luften lavere end Pulmonalarterieblodets, saa at der under Forsøget afgaves 2,7 cc Ilt fra Blodet; derved blev Ilt-spændingen i Lungeluften ved Forsøgets Slutning 44,9 mm. Ved Begyndelsen af Forsøg 25 var Iltspændingen i Lunge-luften, modsat forrige Forsøg, højere end Pulmonalarterie-blodets, thi under Forsøget optog Blodet 4,8 cc Ilt, og ved Forsøgets Slutning var Iltspændingen i Lungeluften 45,2 mm. At Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet hos A maa have

været 45 mm, fremgaar altsaa med stor Sikkerhed af disse to Forsøg.

For Kulsyrens Vedkommende er de to Forsøg ikke fuldt saa bevisende, da der under dem begge er afgivet Kulsyre fra Blodet.

Den her beskrevne Forsøgsmetode frembyder flere iøjnefaldende Fordele fremfor de tidligere anvendte, specielt fremfor PLESCH's:

1. Ved hver Bestemmelse tages to Luftprøver, en ved Forsøgets Begyndelse og en ved dets Slutning. Derved faar man ligesom i Tonometerforsøg at vide, om Værdierne ved Forsøgets Slutning angiver øvre eller nedre Tilnærmelsesværdier for de søgte Spændinger.
2. Registrering af Forsøgsvarighed og Spirometerbevægelser gør det muligt at beregne Lungernes Fyldningsgrad under Forsøget og Optagelsen eller Udskillelsen af Ilt og Kulsyre.

Ved Bestemmelsen af Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet vilde Idealet være at kunne anstille Forsøgspaar, som det ovenfor beskrevne (Forsøg 24 og 25); her er der under det ene Forsøg udskilt en ringe Mængde Ilt, under det andet optaget lidt, derved er fundet en øvre og nedre Tilnærmelsesværdi for Iltspændingen, og disse ligger meget tæt ved hinanden. Saa heldig kan man imidlertid kun sjælden være. Før Begyndelsen af et Forsøg indeholder Lungerne Residualluft med ca. 15—16 % Ilt, under Forsøget blandes denne op med nogle Liter Spirometerluft, Blandingen holdes nogle Sekunder i Lungen, og en Del af den exspireres. Paa dette Tidspunkt er det, at Iltspændingen i Lungerne skal være lidt over, henholdsvis lidt under Pulmonalarterieblodets. Ved at variere Spirometerluftens Sammensætning kan man imidlertid kun opnaa en Tilnærmelse til dette Ideal, da Iltspændingen i Lungerne paa det afgørende Tidspunkt er afhængig af flere Faktorer, som man kun delvis behersker, f. Eks. af den Mængde Spirometerluft Forsøgspersonen ind-

aander. Det er derfor nødvendigt at skaffe sig Kendskab til, hvor stor en Spændingsforskel mellem Ilten i Lungeluften og Pulmonalarterieblodet der kan udlignes i Forsøgstiden under de givne Betingelser.

Ved Begyndelsen af mine Undersøgelser har jeg udført en Del Forsøg herover. Forsøgene var ikke helt vellykkede p. G. a. nogle tekniske Ufuldkommenheder, men gav dog en Del Oplysninger. Imidlertid skal jeg ikke komme nærmere ind paa disse Forsøg. Det viste sig nemlig efter Afslutningen af mine Forsøgsrækker over Luftspændingerne i Pulmonalarterieblodet, at en grafisk Fremstilling af Forsøgsresultaterne gav tilstrækkelig gode Oplysninger om Udlignings-hastigheden mellem Spændingerne i Blod og Lungeluft. Særlig var den længste af de udførte Forsøgsrækker oplysende i denne Henseende. I det følgende skal fremstilles paa hvilken Maade.

Denne Forsøgsrække udførtes paa Personen A (ung Mand, 27 Aar, Vægt 65 kg, Højde 1,77 Meter), og dens Resultater findes opført i Forsøgstabel II. Rækken bestaar af 18 Hvileforsøg; før hvert havde A hvilet  $\frac{1}{2}$  Time, liggende paa en Feltseng, og Forsøgene udførtes, medens han stadig laa. Residualluften hos A er bestemt i to Forsøg (d. 18.—9.—1914) til 1,14 Liter og 1,24 Liter, Middel 1,19 Liter. Tabel II indeholder 15 Kolonner. I de første tre er opført Forsøgenes Løbenumre, Forsøgsdatoen (og Klokkeslet), samt Barometerstanden under Forsøgene. I Kolonne 4 findes Tiden mellem 1. og 2. Expiration (Forsøgstiden), og i Kolonne 5 Lungernes Luftindhold efter 1. Expiration (under Forsøget). I Kolonnerne 6, 7, 11 og 12 er opført Kulsyre- og Iltprocenterne i Lungeluften ved Slutningen af 1. og ved Slutningen af 2. Expiration, i Kolonne 8 og 13 Kulsyre- og Iltspændingen i mm efter 2. Expiration. I Kolonne 9 og 14 er opført den Mængde Ilt og Kulsyre i cc. reduceret til 0° og 760 mm, som er optaget eller afgivet under Forsøget. Be-

regningen af disse Værdier er sket paa den Side 13 beskrevne Maade. De fundne Værdier er betegnet ved  $+$ , naar Luftarten er optaget i Blodet, ved  $\div$ , naar den er afgivet fra Blodet til Lungeluften.

Den Mængde Kulsyre eller Ilt, der er optaget eller afgivet af Blodet i Forsøgstiden (Kolonne 9 og 14), giver et Maal for, hvor nær Luftarternes Spændinger i Lungeluften har ligget ved de søgte Spændinger i Blodet ved Begyndelsen af hvert Forsøg; jo højere f. Eks. Lungeluftens Iltspænding har ligget over Pulmonalarterieblodets ved Forsøgets Begyndelse, des mere Ilt vil der være optaget i Blodet under Forsøget. Dette gælder dog kun fuldt ud under to Forudsætninger: for det første, at Blodets Strømningshastighed har været den samme i alle Forsøgene, for det andet, at alle Forsøgene har været lige længe. Begge Forudsætninger faar kun Betydning i Forsøg, hvor der ikke er sket fuldstændig Udligning mellem Luftspændingerne i Blod og Lungeluft.

Nødvendigheden af den første Forudsætning er let forstaaelig. Tænker man sig to Forsøg, under hvilke alle Betingelser er ens (samme Forsøgsvarighed, samme Iltspændinger i Lungeluft og i Blod ved Forsøgenes Begyndelse), men hvor Blodets Strømningshastighed er forskellig, saa vil der, hvis Lungeluftens Iltspænding i begge Forsøg har været højere end Blodets, optages mest Ilt under Forsøget med den største Blodstrømningshastighed (hvis der ikke i begge Forsøg er sket fuldstændig Spændingsudligning mellem Blod og Luft). Det kan ikke afgøres, om Blodets Strømningshastighed har været ens i de forskellige Forsøg. Da de ydre Forsøgsbetingelser har været ens, er Forskellighederne næppe store. Og Forskellighederne maa være meget store, for at Mængden af optaget eller afgivet Ilt (pr. Tidsenhed) ikke skulde give i al Fald et tilnærmelsesvis Maal for Forskellen mellem Iltspændingerne i Lungeluft og Blod ved Forsøgsbegyndelsen. Desuden skal det straks omtales, at Spæn-



dingsudligningen i Lungerne synes at have været ret fuldstændig i de fleste Forsøg, og i disse Tilfælde er Forskelligheder i Blodets Strømningshastighed ligegyldige.

Nødvendigheden af den anden Forudsætning, at Forsøgsvarigheden maa være den samme, hvis Forsøg med ufuldstændig Spændingsudligning skal kunne sammenlignes, er ogsaa indlysende. I et kortvarigt Forsøg vil der kunne optages eller afgives mindre Ilt end i et langvarigt, selv om der ved Forsøgenes Begyndelse har været større Iltspændingsforskelle mellem Blod og Lungeluft i det første end i det sidste. Af Tabel II ses det, at Forsøgsvarigheden ikke har været ganske ens i Forsøgene. Dette Forhold korrigeres imidlertid let ved at bestemme Kulsyre- og Iltoptagelsen eller -afgiften pr. Sekund. Dette er gjort, og de fundne Værdier er opført i Kolonne 10 og 15. Disse Værdier er naturligvis kun beregnede Gennemsnitsstørrelser, thi i Virkeligheden vil der jo udveksles mere Ilt og Kulsyre i et Forsøgs første Sekunder end i de sidste, hvor der allerede har fundet en delvis Udligning af Spændingsforskellen Sted (Udligningen sker efter en asymptotisk Kurve).

Tallene i Kolonne 10 og 15 giver altsaa et tilnærmelsesvist Maal for Spændingsforskellen mellem Lungeluft og Pulmonalarterieblod ved Begyndelsen af hvert Forsøg.

I Fig. 1 er givet en grafisk Fremstilling af Iltspændingsbestemmelserne i Tabel II. Forsøgsresultaterne er indførte i et Koordinatsystem, hvis Ordinater angiver Iltspændingen i Lungeluften ved Forsøgets Slutning (i mm), og hvis Abscisser angiver Mængden af optaget eller afgivet Ilt pr. Sek. under Forsøget (i cc reduceret til 0° og 760 mm). Paa et vilkaarligt Sted af Abscisseaksen er afsat et Nulpunkt, til venstre herfor er opført Værdierne for afgivet, til højre for optaget Ilt pr. Sekund.

Det viser sig nu, at Fig. giver gode Holdepunkter for, i hvilke Forsøg der har fundet Spændingsudligning Sted

mellem Blod og Lungeluft og i hvilke ikke. Paa Fig. falder Forsøgene i 3 Grupper, som er adskilte ved punkterede Linier. 1. Gruppe længst til venstre indeholder alle Forsøg, under hvilke der er afgivet mere end 1 cc Ilt pr. Sekund fra Blodet til Lungeluften; i disse Forsøg har Iltspændingen i Lungeluften ved Forsøgenes Slutning været lav (39,0 til 40,2 mm). Omvendt i 3. Gruppe længst til højre, som indeholder de Forsøg, under hvilke Blodet har optaget mere end 1 cc Ilt pr. Sekund; her er Iltens Slutspænding funden ret høj (44,3 til 47,2 mm). Gruppe 2 i Midten indeholder Forsøgene med ringe Iltudveksling (mindre end 1 cc pr. Sekund); her ligger de fundne Spændingsværdier inden for et Bælte mellem 42,2 mm og 46,2 mm. Ganske vist ligger Iltspændingsværdierne ogsaa her gennemgaaende noget lavere i de Forsøg, hvor Blodet har afgivet Ilt, og højere i Forsøgene med Iltoptagelse, men den højeste og den laveste Værdi i denne Gruppe findes i to Forsøg, under hvilke der saa godt som ingen Iltudveksling har fundet Sted. I disse to Forsøg (Nr. 22 og 28) har Lungeluften altsaa straks fra Forsøgenes Begyndelse haft næsten nøjagtig samme Iltspænding som Pulmonalarterieblodet, og Spændingsudligningen har derfor sikkert været fuldstændig. De to Forsøg er foretagne med 14 Dages Mellemrum, men under saa ens Forsøgsbetingelser, som man kan skaffe det og paa samme Tid af Dagen. De viser derfor, at nogen fuldstændig Konstans af Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet findes ikke under de givne Forhold; Variationer paa 4 mm maa man gøre Regning paa at træffe. Smaa Variationer i Pulmonalarterieblodets Iltspænding kan ogsaa indtræde hos samme Forsøgsperson indenfor faa Timer, som det senere skal omtales. Pulmonalarterieblodet hos en bestemt Person i Hvile kan derfor kun angives som Gennemsnitstallet af en Række Værdier, der ganske vist kun afviger lidt indbyrdes.

I de Forsøg, som hører til Fig.'s Gruppe 2, har der

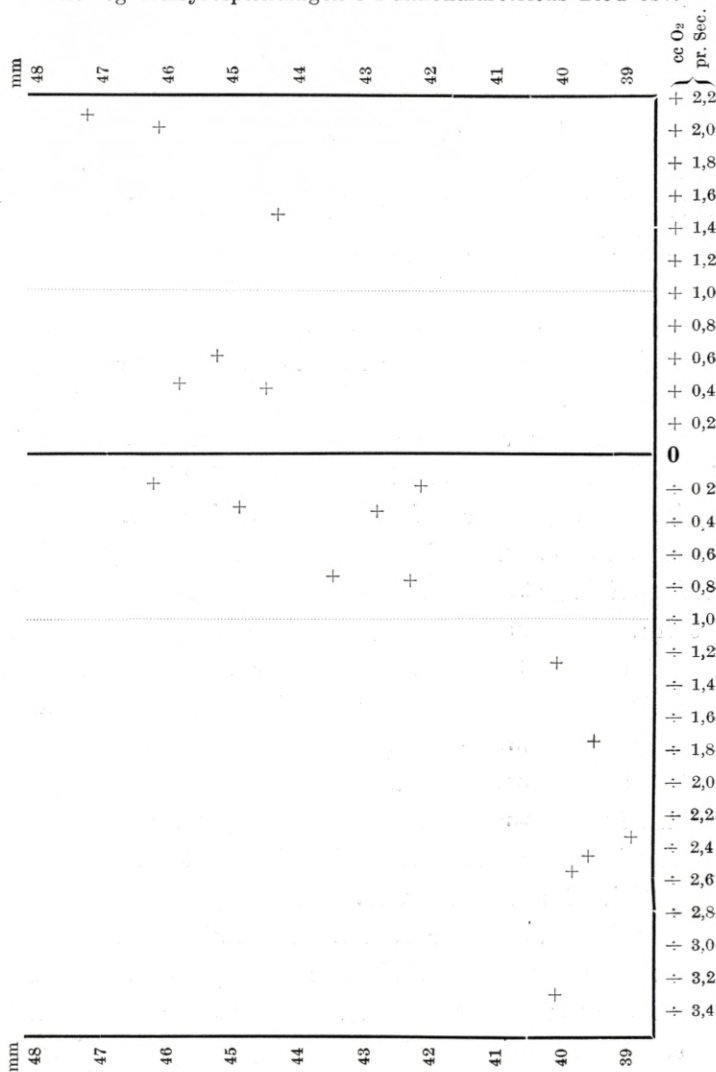


Fig. 1.

været bedst Betingelser for Spændingsudligning mellem Blod og Lungeluft. I de to Forsøg Nr. 22 og Nr. 28 har, som omtalt, en saadan Udligning sikkert fuldstændig fundet Sted. Nu ligger imidlertid alle de øvrige Iltspændingsværdier i Gruppe 2 mellem Værdierne, som fandtes i Forsøg Nr. 22 og Nr. 28 (42,2 mm og 46,2 mm). Værdierne i Gruppe

1 ligger derimod alle under 42,2 mm, og af Værdierne i den lille Gruppe 3 ligger en over 46,2, en anden er 46,1. Det forekommer mig derfor berettiget at antage, at Udligningen mellem Blodets og Lungeluftens Iltspændinger har været fuldstændig i Gruppe 2's Forsøg, ufuldstændig i Gruppe 1 og rimeligvis ogsaa i Gruppe 3.

Herefter kan man betragte Forsøgsresultaterne som brugbare i alle de Forsøg, hvor Blodet i Lungerne har optaget eller afgivet mindre end 1 cc Ilt pr. Sekund under Forsøget. I saadanne Forsøg har Spændingsudligningen været fuldstændig. Som nævnt har de Forsøg indenfor Gruppe 2, i hvilke Blodet har optaget Ilt, gennemsnitlig givet lidt lavere Værdier end de, under hvilke det har afgivet Ilt. Ved Bestemmelsen af Gennemsnitsværdien for Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet hos en Person i Hvile, maa man derfor helst have lige saa mange Forsøg med Iltoptagelse under Forsøget som med Iltafgift. Dette har været Tilfældet her. Gennemsnitstallet for Iltspændingen i de 9 Forsøg i Gruppe 2 er 44,2 mm. Middeltallet mellem Gruppens højeste og laveste Værdi er ogsaa 44,2.<sup>1</sup>

Paa Fig. 1 viser der sig en Antydning af, at Ilten passerer hurtigere fra Lungeluften ind i Blodet end den omvendte Vej. I alle Forsøg, hvor Blodet har afgivet mere end 1 cc Ilt pr. Sek., er som nævnt Slutværdien abnorm lav, altsaa Udligningen ufuldstændig, men omvendt forekommer der paa Fig. Forsøg, hvor Blodet har optaget indtil 2 cc Ilt pr. Sek., uden at Iltspændingens Slutværdi ligger højere end i de Forsøg, hvor Udligningen har været fuldstændig. Imidlertid egner Forsøgsmetoden sig daarlig til at bevise noget sikkert om dette Forhold, og jeg har kun nævnt

<sup>1</sup> Anm. Dr. AUG. KROGH har for nylig givet en kortfattet Fremstilling af min Metode til Bestemmelse af Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet (<sup>10</sup>) p. 558). Den her af Dr. KROGH foreslaaede Korrektion af Forsøgsresultaterne har jeg ikke benyttet, da den efter ovenstaaende er overflødig.

Sagen, fordi den stemmer saa godt overens med OINUMA's<sup>12)</sup> og BARCROFT's<sup>13)</sup> Undersøgelser over Hastigheden af Blodets Iltoptagelse og Iltafgift. De fandt netop, at ved lave Iltspændinger optager Blodet hurtig Ilt, men afgiver Iltten langsomt; f. Eks. ved 40 mm's Iltspænding og 40 mm's Kulsyre-spænding afgiver Blodet en bestemt Mængde Ilt lidt over dobbelt saa langsomt, som det optager den.

For Kulsyrens Vedkommende giver Forsøgene i Tabel II mindre gode Oplysninger om Spændingsudligningshastigheden. Alle Forsøgsresultaterne, undtagen Forsøg 31's (40,7 mm), ligger mellem 42,9 mm og 49,5 mm Kulsyre-spænding, enten der under Forsøgene er optaget eller afgivet lidt eller meget Kulsyre pr. Sekund. Rimeligvis beroer dette paa, at Kulsyre diffunderer langt hurtigere end Ilt, og at Pulmonalarterieblodets Kulsyre-spænding svinger noget mere end dets Iltspænding. Kulsyre-spændingens Gennemsnitsværdi for alle Rækkens Forsøg er 46,05 mm. Tages Gennemsnitsværdien alene af de 11 Forsøg, i hvilke der er optaget eller afgivet mindre end 1 cc pr. Sekund, faar man Værdien 45,96 mm, altsaa ganske den samme. Anvender man ved Bestemmelsen af Pulmonalarterieblodets Kulsyre-spænding kun de Forsøg, i hvilke Kulsyreudvekslingen har været under 1 cc pr. Sekund, faar man i al Fald ingen Forsøg med, i hvilke Spændingsudligningen mellem Blod og Lungeluft har været ufuldstændig.

Betragtningen af den grafiske Fremstilling af Forsøgsrækken i Tabel II har ført til følgende Resultater:

1. Ilt- og Kulsyre-spændingen i Pulmonalarterieblodet hos en Forsøgsperson i Hvile er ikke helt konstant, trods Ensartethed i de ydre Forsøgsbetingelser. I denne Række har Iltspændingen svinget 4 mm, Kulsyre-spændingen 6,6 mm.
2. Ilt- og Kulsyre-spændingen i Pulmonalarterieblodet hos en

- Forsøgsperson under givne Forsøgsbetingelser maa derfor bestemmes som Middeltal af en Række Forsøg.
3. Udføres Forsøgene med den her anvendte Metodik, kan man til Beregning af disse Middeltal kun anvende Resultaterne af Forsøg, under hvilke der er optaget eller afgivet mindre end 1 cc Ilt eller Kulsyre pr. Sekund. Der maa helst findes omtrent lige mange Forsøg med Optagelse og Afgift af de nævnte Luftarter.
  4. Under de givne Forhold synes Blodet at optage Ilten hurtigere, end det afgiver den.

Foruden Forsøgsrækken i Tabel II, er der paa samme Person A ca. 4 Maaneder senere udført en ny Forsøgsrække over Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet under de samme Forsøgsbetingelser (liggende Stilling,  $\frac{1}{2}$  Times Hvile før Forsøgene). Resultaterne er opført i Tabel IV. I denne Forsøgsrække bliver Gennemsnitsværdien for Pulmonalarterieblodets Iltspænding i de Forsøg, hvor der er optaget eller afgivet under 1 cc Ilt pr. Sek., 44,9 mm, for dets Kulsyrespænding 46,6 mm, altsaa samme Værdier som i den tidligere Forsøgsrække (44,2 og 46,0 mm).

Tabel I indeholder en Forsøgsrække paa en anden ung Mand P (20 Aar gammel, Vægt 74 kg, Højde 1,72 Meter, Residualluft 1,03 Liter). Ogsaa disse Forsøg udførtes i liggende Stilling efter  $\frac{1}{2}$  Times Hvile. Gennemsnitsværdierne bliver for Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet 40,7 mm, for Kulsyrespændingen 45,2 mm.

Mellem Forsøgene paa P findes en Række paa 6 Forsøg, udførte paa samme Dag i Løbet af 3 Timer (Nr. 8 til 13). Under Forsøgene laa P stadig paa en Feltseng, og mellem 2 Forsøg var der mindst 20 Minutter. I alle 6 Forsøg var Udvekslingen af Ilt og Kulsyre mindre end 1 cc pr. Sek. Forsøgsresultaterne var følgende:

Forsøg Nr.	8	9	10	11	12	13
Kl. (Em.) . . .	2 <sup>20</sup>	2 <sup>40</sup>	3 <sup>00</sup>	4 <sup>30</sup>	4 <sup>50</sup>	5 <sup>20</sup>
Forsøgsvarighed . . .	0,196 Min.	0,184 Min.	0,185 Min.	0,206 Min.	0,266 Min.	0,265 Min.
Kulsyresp. . . .	46,1 mm	45,0 mm	45,7 mm	45,0 mm	44,2 mm	43,5 mm
Iltspænding	41,0 „	39,1 „	38,5 „	38,8 „	39,2 „	42,1 „

Rækken viser, hvor relativt smaa Svingningerne er i Værdierne for Kulsyre- og Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet indenfor kortere Tid, nemlig henholdsvis 2,6 mm og 3 mm.

Tabel V indeholder Forsøg paa en middelaldrende Mand L (44 Aar, Vægt 63 kg, Højde 1,71 Meter, Residualluft 1,22 Liter). I denne Forsøgsrække har Personen indtaget siddende Stilling. Under 3 af Forsøgene har han udaandet i 3 Sæt, med Prøvetagning af hver partielle Expiration, i Stedet for som ellers i 2. Tabellen viser, at denne Ændring i Fremgangsmaaden ingen Fordele frembyder. For L bliver Gennemsnitsværdien af Pulmonalarterieblodets Iltspænding 35,1 mm, af dets Kulsyre-spænding 45,3 mm.

I de 4 Forsøgsrækker har Variationerne i Forsøgsresultaterne været af samme Størrelsesorden. Iltspændingen svinger i Tabel I 4,8 mm, i II 4 mm, i IV 5,8 mm og i V 3,1 mm. Det betyder Svingninger paa ca. 5 % til begge Sider for Middeltallet. Svingningerne er snarest mindre end i Værdierne af andre Funktionsmaalinger fra samme Person under ensartede ydre Forhold, f. Eks. Hvilestofskiftet. Det er derfor berettiget, at regne med en Middelværdi for Ilt- og Kul-

Forsøgsperson	Stilling	Pulmonalarterieblodets					
		Kulsyrespænding			Iltspænding		
		Max.	Min.	Gen-nemsnit	Max.	Min.	Gen-nemsnit
P . . . . .	liggende	mm 47,3	mm 42,4	mm 45,2	mm 43,3	mm 38,5	mm 40,7
A (Maj—Juni) . . . . .	„	49,5	42,9	46,0	46,2	42,2	44,2
A (Septbr.—Oktbr.) . . . . .	„	48,8	45,2	46,6	48,3	42,5	44,9
L . . . . .	siddende	46,5	43,9	45,3	36,7	33,6	35,1

syrespændingen i Pulmonalarterieblodet under Hvile hos hver enkelt Forsøgsperson.

Foranstaaende Tabel giver en Oversigt over Resultaterne.

Gennemsnitsværdierne for Pulmonalarterieblodets Iltspænding er mere forskellig for de 3 Forsøgspersoner indbyrdes, end Gennemsnitsværdierne for Kulsyrespændingen.

## II. Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet under Muskelarbejde.

Over dette Spørgsmaal har jeg kun udført en enkelt Forsøgsrække. Skønt dens Resultater selvfølgelig ikke kan generaliseres, vil jeg dog anføre dem, da de forekommer mig at have nogen Interesse. Der foreligger kun et eneste Forsøg, i hvilket der er foretaget en direkte Bestemmelse af Kulsyre- og Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet hos Mennesket under Muskelarbejde. Forsøget er udført af LOEWY og v. SCHROETTER<sup>6)</sup> med deres tidligere omtalte Lungekathedermetode, og dets Resultat er anført i Tabellen Side 4 heri over disse Forfatteres vellykkede Forsøgsresultater under Forsøg Nr. 14. Under Forsøget udførte Forsøgspersonen et Arbejde, der bestod i at løfte en 5 kg-Vægt til en Højde af 70 cm 3 Gange i Minuttet (= mindst 10,5 kg-M. pr. Min.), altsaa et meget ringe Arbejde. Der fandtes i Pulmonalarterieblodet en Kulsyrespænding mellem 6,6 og 6,9 % (= 47—49 mm) og en Iltspænding mellem 5,4 og 5,5 % (= 38—39 mm). LOEWY og v. SCHROETTER angiver, at disse Værdier ikke afviger fra Værdierne, funde hos Personer i Hvile; og at de har Ret heri vil ses af Tabellen Side 4 og af mine Forsøgstabeller I, II, IV og V.

Om Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet under Muskelarbejde ved man intet udover Resultatet af dette ene Forsøg. Over Kulsyrespændingen i Alveolærluften under Muskelarbejde er der derimod gjort talrige Undersøgelser i



de sidste Aar. HALDANE og PRIESTLEY<sup>14)</sup> fandt, at Alveolærluftens Kulsyrespænding var forhøjet ved moderat Muskelarbejde, nedsat ved anstrengende Muskelarbejde. Senere viste KROGH og LINDHARD<sup>15)</sup>, at HALDANE's Metodik ikke egnede sig til at bestemme Alveolærluftens Sammensætning under Muskelarbejde. Deres Bestemmelser efter nye Metoder, i Forbindelse med LINDHARD's senere Forsøg<sup>16)</sup>, viser, at Variationerne i den alveolære Kulsyrespænding under Muskelarbejde er smaa og vekslende, oftest synes Spændingen at aftage lidt. Men heraf lader sig slet intet beregne angaaende Kulsyre's Forhold i Pulmonalarteriens venøse Blod.

Om Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet under Muskelarbejde, har man ad indirekte Vej Oplysninger i KROGH og LINDHARD's Undersøgelser over Hjertets Minutvolumen i Hvile og under Arbejde<sup>11)</sup> <sup>16)</sup>. I LINDHARD's talrige Forsøg viser det sig, at der forbruges en større Brøkdel af Blodets Ilt i Kapillærene under Muskelarbejde end i Muskelhvile (det samme har tidligere vist sig i ZUNTZ og HAGEMANN's Forsøg paa Heste<sup>17)</sup>). Herefter maatte man vente at finde Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet nedsat under Muskelarbejde.

De 14 Forsøg, jeg har udført over Spørgsmaalet, er anførte i Tabel III. Alle Forsøgene er udførte paa den tidligere omtalte Forsøgsperson A (se Tabel II og IV), der ikke var træneret. Under Forsøgene udførte A et Arbejde ved at køre paa KROGH's Bicycle-Ergometer (beskrevet af KROGH<sup>18)</sup>). Arbejdet var saa vidt muligt ens (ca. 200 kg-M. pr. Min.) i alle Forsøgene, idet Bicycle-Ergometret altid var ens belastet (1 kg). Da A ikke har kørt med nøjagtig samme Kørehastighed i alle Forsøgene, varierer det maalte Arbejde mellem 185 og 251 kg-M. pr. Min. I Forsøgene 34 til 42 (Tabel III) kørte A 3—4 Minutter før Spændingsbestemmelserne udførtes, i Forsøgene 43—47 10 Minutter. Denne Forskel har været uden Indflydelse paa Resultaterne.

Det udførte Muskelarbejde var ikke særlig anstrengende, men dog ca. 20 Gange større end Arbejdet i LÖEWY og v. SCHROETTER's omtalte ene Forsøg. Forsøg med meget store Arbejdsydelse mislykkedes, da Forsøgspersonen under disse ikke kunde holde Vejret saa længe, som Forsøgene krævede.

Bestemmelsen af Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet foretoges paa samme Maade som i Hvileforsøgene, kun opsamledes Luftprøverne i evacuerede Beholdere, for at spare Tid. Forsøgsvarigheden var 3,7 til 5,8 Sek., i de fleste Forsøg omkring 4,5 Sek. Hvileforsøgene varede ca. 10 Sek. Den korte Forsøgstid var nødvendig, da A kun var i Stand til at holde Vejret kort Tid under Muskelarbejde; ogsaa af teoretiske Grunde er den korte Forsøgstid heldig, da et Forsøg, som omtalt, nødig maa vare længere end Halvdelen af Kredsløbstiden.

Paa Grund af den større Strømningshastighed af Blodet, maa Udligningen mellem Luftspændingerne i Lungeluften og Blodet foregaa hurtigere i Arbejdsforsøg end i Hvileforsøg. En grafisk Fremstilling af Forsøgsresultaterne i Tabel III giver imidlertid ingen gode Oplysninger. De fundne Værdier for Iltspændingen falder indenfor de samme Grænser, ligegyldigt om der er udvekslet meget eller lidt Ilt pr. Sek. mellem Blodet og Lungeluften. Undtages maa dog Forsøg 34, i hvilket der afgaves særlig meget Ilt pr. Sek. af Blodet (2,43 cc), og hvor Iltspændingen fandtes lavere end ellers (30,7 mm). I alle de øvrige Forsøg ligger de fundne Iltspændinger mellem 32,3 og 39,0 mm, og disse to Værdier er fundne i Forsøgene 36 og 39, hvor Iltudvekslingen pr. Sek. mellem Blod og Lungeluft har været saa lille (0,39 og 0,43 cc), at der sikkert er opnaaet Spændingsudligning. Middeltallet af alle de fundne Værdier for Iltspændingen er 35,2 mm (udelades Forsøg 34 faas 35,5 mm. Udeladelsen har saaledes ingen Betydning). For Kulsyrespændingens Vedkommende synes der ikke at være indtraadt Spændingsud-

ligning i Forsøgene 41, 42 og 44. I disse 3 Forsøg har Blodet optaget over 3 cc Kulsyre pr. Sek., og Forsøgene har givet særlig høje Værdier for Kulsyre-spændingen (58,4 mm til 61,0 mm). I Forsøg 35 er ligeledes fundet en ekstraordinær høj Kulsyre-spænding (58,9 mm), skønt Blodets Kulsyreoptagelse pr. Sek. ikke har været fuldt saa høj (2,4 cc). Udelades Forsøgene 41, 42 og 44, bliver Middelværdien for Kulsyre-spændingen i Pulmonalarterieblodet 52,2 mm. Resultaterne af de tre Forsøgsrækker, som er anstillede paa Personen A, er opført i følgende Tabel:

Forsøgsperson A		Pulmonalarterieblodets					
		Kulsyre-spænding			Iltspænding		
		Max.	Min.	Gen-nemsnit	Max.	Min.	Gen-nemsnit
Hvile	Maj—Juni . . . . .	mm 49,5	mm 42,9	mm 46,0	mm 46,2	mm 42,2	mm 44,2
	Septbr.—Oktbr. . . . .	48,8	45,2	46,6	48,3	42,5	44,9
Arbejde (Juni—Septbr.) . . . . .		58,9	48,5	52,2	39,0	30,7	35,2

Variationerne i Pulmonalarterieblodets Ilt- og Kulsyre-spænding er større i Arbejdsforsøgene end i Hvileforsøgene (10 og 12 % til begge Sider for Middeltallet mod 6 og 7 %). Dette er meget naturligt, da det udførte Muskelarbejde som omtalt ikke var helt ens under de forskellige Forsøg.

Efter Tabellen ovenfor er der ingen Tvivl om, at Pulmonalarterieblodets Iltspænding er nedsat hos A under det anvendte Muskelarbejde. Ikke alene ligger Gennemsnitsværdien 9 mm lavere i Arbejdsforsøgene end i Hvileforsøgene, men Maximumsværdien i et Arbejdsforsøg er 39,0 mm, medens Minimumsværdien under et Hvileforsøg er 42,2 mm. Dette bekræfter altsaa KROGH og LINDHARD's Resultater, som er naaede ad en helt anden Vej; men det stemmer ikke med Resultatet af LOEWY og v. SCHROETTER's ene Forsøg.

Kulsyre-spændingen i Pulmonalarterieblodet er efter Tabellen som Regel højere hos A under Muskelarbejde end under

Hvile, men Forskellen er mindre udtalt end for Iltens Vedkommende. Der er kun 6 mm's Forskel paa Gennemsnittallene for Kulsyrespændingen, og Maximum for Kulsyrespændingen under Hvile (49,5 mm) ligger lidt højere end Minimum under Arbejde (48,5 mm). Herved bliver Resultatet af LOEWY og v. SCHROETTER's ofte omtalte Forsøg forstaaeligt for Kulsyrens Vedkommende.

### III. Om Maaling af Hjertets Minutvolumen hos Mennesker.

For faa Aar siden har AUG. KROGH og J. LINDHARD udarbejdet en Metode til Maaling af Hjertets Minutvolumen hos Mennesker<sup>11)</sup>. Metoden er baseret paa et Princip, som BORNSTEIN<sup>12)</sup> havde angivet, og den bestaar i korte Træk i følgende: Fra et Spirometer indaander Forsøgspersonen et Par Gange atmosfærisk Luft, hvortil er sat ca. 14 % Kvælstofforilte ( $N_2O$ ); efter den sidste Indaanding puster Forsøgspersonen lidt Luft ud i Spirometret, holder nu Vejret nogen Tid og puster saa Resten af Luften i sine Lunger ud. Den Tid, i hvilken Vejret holdes, er selve Forsøgsperioden (fra 4 til 12 Sekunder); dette Tidsrum maales nøjagtig. Af Luften, som pustes ud før og efter Forsøgsperioden, analyseres Prøver. Disse Analyser vil vise, at der i Forsøgsperioden, medens Vejret blev holdt, er forsvundet noget af Luftens Kvælstofforilteindhold. Dette beror paa, at Blodet, som er strømmet gennem Lungerne i Forsøgstiden, har absorberet noget Kvælstofforilte. Da nu denne Luftart ikke bindes til Hæmoglobinet, men absorberes i Blodplasmaet efter den fysiske Absorptionslov, og da Blodet p. G. a. Lungerne Bygning vil mætte sig med Kvælstofforilte ved det tilstedeværende Partialtryk, saa kan man regne ud, hvor meget Blod, der har passeret Lungerne i Forsøgstiden, naar man ved, hvor meget Kvælstofforilte, der er absorberet (forsvundet) i denne Tid, hvor høj Kvælstofforiltespændingen i Lungeluf-

ten har været, og hvor stor Blodets Absorptionskoefficient for Kvælstofforilte er. Naar man kender den Blodmængde, som har passeret Lungerne i Forsøgstiden, beregnes Hjertets Minutvolumen heraf. Paa den fundne Værdi foretager KROGH og LINDHARD en Korrektion. Minutvolumen er jo nemlig bestemt, medens Forsøgspersonen holdt Vejret, altsaa under abnorme Forhold. Forudsættes det, at Pulmonalarterieblodets Iltspænding er konstant under identiske Forsøgsbetingelser, saa maa Minutvolumen være proportional med Iltoptagelsen for samme Forsøgsperson under samme Forhold og indenfor korte Tidsrum. Forsøgspersonens Iltoptagelse er bestemt under Kredsløbsforsøget. Ved at bestemme hans normale Iltoptagelse under Forsøgsbetingelserne, lader den fundne Værdi for Hjertets Minutvolumen sig korrigere, eller, som KROGH og LINDHARD kalder det, reducere til normal Iltoptagelse. Angaaende Metodens Teknik og Enkeltheder henvises til KROGH og LINDHARD's Arbejder <sup>10)</sup> <sup>11)</sup> <sup>16)</sup>.

I den sidste Tid har KROGH og LINDHARD's Metode været anvendt til flere Undersøgelserækker over vigtige fysiologiske og patologiske Spørgsmaal <sup>16)</sup> <sup>20)</sup> <sup>21)</sup>. Der har imidlertid aldrig været foretaget Kontrollforsøg over Metodens Korrekthed.

Enhver Kontrolundersøgelse bestaar i, at bestemme den samme Størrelse paa to af hinanden uafhængige Maader. Hvis man kunde bestemme Hjertets Minutvolumen hos en Forsøgsperson, dels efter KROGH og LINDHARD's Metode, dels under de samme Forsøgsbetingelser efter en ganske anden Metode, saa kunde Resultaterne næppe komme til at stemme overens, hvis en af Metoderne indeholdt systematiske Fejl.

KROGH og LINDHARD's Metode hviler som nævnt paa BORNSTEIN's Princip: Blodets Absorption i Lungerne af en indifferent Luftart. Der er imidlertid Mulighed for at maale Hjertets Minutvolumen hos Mennesker efter et helt andet Princip, som ADOLPH FICK angav i 1870 <sup>22)</sup>. FICK's Princip

beror paa følgende: Kender man det procentiske Iltindhold i Blodet, som strømmer til Lungerne, og i Blodet, som strømmer derfra, samt den Mængde Ilt, der er optaget i en given Tid, saa kan man heraf beregne den Mængde Blod, som har passeret Lungerne i Tidsrummet.

GRÉHANT og QUINQUAUD<sup>23)</sup> og senere ZUNTZ og HAGEMANN<sup>17)</sup> bestemte Hjertets Minutvolumen hos Dyr efter FICK's Princip. Til Undersøgelser paa Mennesker var LOEWY og v. SCHROETTER de første, der anvendte Princippet i deres tidligere omtalte Arbejde<sup>6)</sup>. Deres Forsøg blev gennemført med en overordentlig Energi og Omtanke; naar Resultaterne ikke tilfredsstillende nu, beror det for en Del paa Iagttagelser angaaende Blodets Iltbinding, som er af senere Datum end Forsøgene. LOEWY og v. SCHROETTER bestemte Iltmængderne i højre og venstre Hjertesides Blod ad indirekte Vej, dels bestemte de Iltspændingerne i Pulmonalarteriens og Pulmonalvenernes Blod, dels Forholdet mellem Mængde og Spænding af Ilt i Blodet. Heraf lod de procentiske Iltmængder i det arterielle og venøse Blod sig beregne. Endelig bestemtes Forsøgspersonernes Iltoptagelse.

LOEWY og v. SCHROETTER's Bestemmelser af Iltspændingen i Pulmonalarteriens venøse Blod er omtalt i det foregaaende.

Iltmængden i det arterielle Blod er under normale Forhold ret let at bestemme med nogenlunde Nøjagtighed, naar blot Blodets Iltkapacitet kendes, og denne kan beregnes af Blodets Hæmoglobinholdighed. Den arterielle Iltspænding er under Hvile næsten lig Iltspændingen i de respirerende Lungealveoler, og det arterielle Blods Hæmoglobin er ved denne Spænding saa nær ved at være mættet med Ilt, at en mindre Fejl i Bestemmelsen af den alveolære Iltspænding ikke faar stor Betydning<sup>1</sup>. Men den særlige Forsøgsmetode

<sup>1</sup> Anm. LOEWY og v. SCHROETTER beregnede den alveolære Iltspænding efter BOHR's Formel af Expirationsluftens Sammensætning og Størrelsen af Respirationsvejenes skadelige Rum. Imidlertid be-

(Nedførelse af et Lungekatheder), som LOEWY og v. SCHROETTER anvendte, bevirkede, at Vanskelighederne ved at bestemme Iltspændingen i det arterielle Blod under disse specielle Forsøg blev uovervindelige. Under Forsøgene blev nemlig ikke alt Blod, som passerede Lungerne, arterialiseret, da der intet normalt Luftsifte foregik i den Del af Lungen, der var afspærret ved Lungekathederets Tampon. Da det ikke vides, hvor stor en Brøkdel af Blodet der passerer den afspærrede Lungedels Kapillærer, saa kan Arterieblodets Iltholdighed under Forsøgene slet ikke beregnes, og da hvert Forsøg varede mange Gange længere end et Kredsløb, kan dette Forhold ogsaa have faaet Indflydelse paa Iltholdigheden af det venøse Blod. LOEWY og v. SCHROETTER ved derfor heller ikke selv, hvorledes de skal beregne deres Forsøg, og kommer under een Forudsætning til det Resultat, at under Forsøgene har Blodet mistet 20,6 % af sin Ilt i Kapillærene, under en anden Forudsætning bliver den samme Størrelse i de samme Forsøg 34,2 %.

LOEWY og v. SCHROETTER anvendte meget Arbejde paa at bestemme Forholdet mellem Iltspænding og Iltmængde i Prøver af deres Forsøgspersoners Blod ved Tonometerforsøg. Men desværre har disse Bestemmelser kun ringe Værdi, da Forf. ikke kendte Kulsyrens store Indflydelse paa Forholdet mellem Iltmængde og Iltspænding i Blodet<sup>24</sup>). I de fleste af Tonometerforsøgene er Kulsyrespændingen i Tonometret ikke bestemt.

LOEWY og v. SCHROETTER var de første, der anvendte FICK's Princip til Kredsløbsbestemmelser hos Mennesker, men

stemte de ikke det skadelige Rum hos deres Forsøgspersoner, men regnede med nogle ret vilkaarlige Gennemsnitstal. Dette kan give meget store Fejl i Bestemmelsen af Luftsphændingerne i Alveolerne, som KROGH og LINDHARD har vist<sup>15</sup>). Men under normale Forhold faar disse Fejl som sagt ringe Betydning for Beregningen af det arterielle Blods Iltmængde.

det vil ses, at nogen stor Nøjagtighed kan deres Forsøg ikke gøre Krav paa.

PLESCH udførte senere Bestemmelser paa Mennesker efter samme Princip i sit tidligere omtalte Arbejde<sup>7)</sup>. Hans Bestemmelser af Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet er omtalt ovenfor. I Arterieblodet regner PLESCH, at Iltspændingen svarer til 16—18 % Ilt, og at Iltmætningen er 98 % af Blodets Iltkapacitet; dette er lidt for højt. BARCROFT og COOKE<sup>25)</sup><sup>13)</sup> bestemte Iltmætningen af Blod, taget direkte fra et Menneskes Arteria radialis, og fandt, at dets Iltindhold svarede til 94 % af Blodets Iltkapacitet. PLESCH foretog ikke Forsøg over Forholdet mellem Iltspænding og Iltmængde i Blodet hos sine Forsøgspersoner, men nøjedes med kolorimetrisk at bestemme Blodets Iltkapacitet og dernæst beregne Iltmængden i Pulmonalarteriens Blod af Iltspændingen efter BOHR, HASSELBALCH og KROGH's Kurver<sup>24)</sup>. En saadan Beregning kan kun give ret grove Tilnærmelsesværdier, thi BARCROFT har vist<sup>13)</sup>, at Iltbindingskurven (Forholdet mellem Iltspænding og Iltmængde i Blodet) varierer hos forskellige Personer indbyrdes, og at disse Variationer ikke blot beror paa Variationer i Kulsyrespændingen.

Den Nøjagtighed, hvormed Hjertets Minutvolumen kan bestemmes hos Mennesker efter FICK's Princip, afhænger, som det vil ses, af Maalingen af følgende fire Størrelser:

- I. Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet.
- II. Iltspændingen i det arterielle Blod (Pulmonalvenebloodet).
- III. Iltmængderne i Arterie- og Veneblod ved de fundne Spændinger.
- IV. Personens Iltoptagelse.

I et foregaaende Afsnit er Bestemmelsen af Størrelsen I beskrevet hos 3 Personer, A, P og L i Hvile. Gennem disse Undersøgelser kendte jeg en af de Størrelser, som maa bestemmes, naar man vil maale Hjertets Minutvolumen efter FICK's Princip, og netop den Størrelse, til hvis Bestemmelse



man ikke i Forvejen havde gennemarbejdede Metoder. Bestemmelsen af Størrelserne under II, III og IV volder ingen større Vanskelighed med de Metoder, der nu staar til Raadighed. Jeg havde derfor Midlet i Hænde til at maale Hjertets Minutvolumen efter FICK's Princip med langt større Nøjagtighed, end LOEWY og v. SCHROETTER eller PLESCH kunde, og derved tillige til at foretage Kontrolundersøgelser over KROGH og LINDHARD's Metode.

Saadanne Kontrolundersøgelser blev foretagne paa to af Forsøgspersonerne, A og L. Hos begge maaltes Hjertets Minutvolumen i Hvile, først efter FICK's Princip, dernæst med KROGH og LINDHARD's Metode. De to Bestemmelsesmaader egner sig godt til at kontrollere hinanden, thi de er ganske uafhængige af hinanden, baade i Princip og i de enkelte Maalinger. Ingen af de udførte Maalinger er fælles for begge Metoder, saaledes som det vil fremgaa af efterfølgende Beskrivelse.

Betingelserne for en Sammenligning af Resultaterne var desuden særlig gode. Bestemmelsen af Hjertets Minutvolumen efter det FICK'ske Princip, hviler for en stor Del paa Bestemmelsen af Luftspændingerne i Pulmonalarterieblodet; men under disse Bestemmelser udførte mine Forsøgspersoner, som omtalt, de samme Respirationsbevægelser (Expiration i to Sæt efter dyb Inspiration), som udføres ved Bestemmelsen af Hjertets Minutvolumen efter KROGH og LINDHARD's Metode (i dens ene Modifikation). Hertil skal jeg senere komme tilbage.

I det følgende beskrives først Bestemmelsen af Hjertets Minutvolumen efter FICK's Princip hos Forsøgsperson A. De 4 Størrelser, som det er nødvendigt at maale ved denne Bestemmelse, nævntes ovenfor.

I. Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet under Hvile. Bestemmelsen heraf hos A findes i Tabel II og IV og er omtalt Side 127—134. Gennemsnitsværdien for Ilt-

spændingen var i den første af de udførte Forsøgsrækker 44,2 mm, i den anden 44,9 mm. Forskellen paa de to Værdier er betydningsløs. Da den sidste Række er udført kort Tid forud for Kredsløbsbestemmelserne paa A efter KROGH og LINDHARD'S Metode, benyttes Værdien fra denne Række: 44,9 mm.

II. Iltspændingen i det arterielle Blod (Pulmonalvenebloodet) er ved normal Respiration efter BARCROFT<sup>13)</sup> en Ubetydelighed lavere end Iltspændingen i Lungernes Alveolærluft. Da Blodet næsten er iltmættet ved denne Spænding, kan man uden at begaa nogen Fejl af praktisk Betydning regne, at Arterieblodet har Alveolærluftens Iltspænding. Alveolærluftens Sammensætning hos A i Hvile er bestemt efter HALDANE'S Metode<sup>14)</sup> (Bestemmelserne udførtes af Dr. AUG. KROGH). Resultatet var følgende:

I Alveolærluft	Efter normal Inspir.	Efter normal Exspir.	Gennemsnit	Barometer
Ilt . . . . .	14,03 %	13,82 %	14,1 % = 101 mm	} 761,5
Kulsyre . . . . .	5,55 %	5,82 %	5,7 % = 41 ,,	

III. Iltmængden i A's Blod ved de fundne Iltspændinger. Som omtalt har BARCROFT fundet<sup>13)</sup>, at Iltbindingskurven ikke er ens for Blodet fra forskellige Individier, bortset fra de Forskelligheder, der skyldes Variationer i Hæmoglobinholdighed og i Kulsyrespænding. Selv med samme Hæmoglobinholdighed, samme Iltspænding og samme Kulsyrespænding vil Blodet fra to Mennesker ofte binde forskellige Iltmængder. Man kan derfor ikke benytte nogen Gennemsnitsiltbindingskurve til Bestemmelse af Blodets procentiske Iltindhold ved kendte Luftspændinger, men maa gøre Bestemmelser paa hvert enkelt Individ's Blod.

Hos Forsøgspersonen A kendes Ilt- og Kulsyrespændingerne i hans Pulmonalarterie- og Pulmonalveneblood under Hvile. Ved direkte Undersøgelser paa A's Blod maa det

findes, hvor meget Ilt hans Blod indeholder ved disse Spændinger.

Dr. AUG. KROGH har vist mig den Venlighed at udføre de nødvendige Undersøgelser.

Undersøgelserne foretoges d.  $\frac{1}{11}$  1914, d. v. s. kort Tid efter Bestemmelsen af Pulmonalarteriens Luftspændinger hos A, og kort Tid før Kredsløbsbestemmelserne efter KROGH og LINDHARD's Metode. Bestemmelserne paa A's Blod blev foretaget med den Metodik, som BARCROFT har angivet og beskrevet i Enkeltheder (<sup>13</sup>) p. 297 ff.). Fremgangsmaaden er i Princippet følgende: Et Par cc Blod rystes i en lukket Beholder (Tonometer) ved  $15^\circ$  med en stor Mængde Luft, i hvilken Ilt og Kulsyre har de Spændinger, som Blodets Ilttholdighed skal bestemmes ved. Naar der er Ligevægt mellem Blodets og Tonometerluftens Iltspænding, analyseres en Prøve af Luften. Ca. 1 cc af Blodet bringes over i den ene Beholder af et BARCROFT's Apparat til Bestemmelse af Blodets Iltindhold ved Differentialmetoden, og Apparatet sættes i en Vandtermostat ved  $15^\circ$ . Først bestemmes nu det Undertryk B, som opstaar i Apparatet, naar det i aflukket Tilstand rystes, og Blodet derved mættes helt med Ilt ved  $15^\circ$ . Dernæst bringes Trykket i Apparatet i Ligevægt med Atmosfæren, det aflukkes atter, og man bestemmer det Overtryk C, som opstaar i Apparatet, naar al Ilten drives ud af det iltmættede Blod ved Rystning med Ferridcyankalium ved  $15^\circ$ .  $(C \div B) : C \cdot 100$  angiver Blodets procentiske Iltmætning, og  $B : C \cdot 100$  angiver i Procent af Blodets Iltkapacitet, hvor meget Blodet manglede i at være mættet med Ilt. Ved BARCROFT's Fremgangsmaade bliver det overflødigt at korrigere de fundne Værdier for Temperatur og Tryk. Derimod maa der tages Hensyn til, at Forsøgene ikke udføres ved Legemstemperatur, og der maa indføres en Korrektion for den Ilt, som absorberes i Blodplasmaet.

Dr. KROGH foretog 4 Bestemmelser paa Blod fra A, 2 over dets Iltholdighed ved Pulmonalarterieblodets Luftspændinger og 2 over Iltholdigheden ved Alveolærluftens Luftspændinger (svarende til Pulmonalveneblodets). Resultaterne var følgende:

A. Bestemmelse af Blodets procentiske Iltmætning hos A ved Luftspændinger svarende til hans Pulmonalarterieblods under Hvile (44,9 mm Ilt og 46,6 mm Kulsyre). I Legemet har Blodets Luftarter disse Spændinger ved 37°, Tonometerbestemmelserne gøres ved 15°, ved denne Temperatur vil Ilt- og Kulsyrespændinger paa henholdsvis 41,7 og 43,3 mm frembringe samme Iltoptagelse i Blodet, som de ovenfor nævnte Spændinger ved 37°.

Forsøg 1. Luftspændinger i Tonometret: 42,8 mm Ilt og 43,5 mm Kulsyre. A's Blod mangler i fuld Iltmætning (Størrelsen  $B : C \cdot 100$ ): 25,5 ‰.

Forsøg 2. Luftspændinger i Tonometret: 42,5 mm Ilt og 43,7 mm Kulsyre. Blodet mangler i Iltmætning: 24,6 ‰.

Middeltallet for Iltspændingerne i Tonometret er 42,6 mm, medens Pulmonalarterieblodets Iltspænding ved 15° svarede til 41,7 mm. For denne Forskel kan man korrigere de fundne Værdier efter BARCROFT'S Kurver, naar man først beregner Konstanten K i A. V. HILL'S Ligning for Blodets Iltbindingskurve<sup>13) 26)</sup>. For Personen A bliver K efter de ovennævnte Forsøg  $2,5 \cdot 10^{-4}$ , og den søgte Korrektion bliver derefter 0,6 ‰.

Altsaa mangler Pulmonalarterieblodet hos A i fuld Iltmætning:  $\left(\frac{25,5 + 24,6}{2}\right) + 0,6 = 25,6$  ‰.

B. Bestemmelsen af Blodets procentiske Iltmætning hos A ved Luftspændinger svarende til Alveolærluftens (101 mm Ilt og 41 mm Kulsyre). To Forsøg gav for Størrelsen  $B : C \cdot 100$  Værdierne 2,7 ‰ og 1,1 ‰, Middeltal 1,9 ‰. Saa meget manglede Pulmonalveneblodet hos A i fuld Iltmætning.

De fundne Resultater viser, at  $25,6 \div 1,9 = 23,7$  ‰ af

en Iltmængde svarende til Blodets Iltkapacitet forbruges hos A under Hvile i Vævene og optages i Lungerne. Størrelsen maa korrigeres for Forskellen i Plasmaets Iltholdighed i arterielt og venøst Blod:  $23,7 + 0,2 = 23,9$  0/0. Strengt taget gælder hele Beregningen kun, hvis Iltkapaciteten har været ens i Pulmonalarteriens og Pulmonalvenernes Blod. Dette er vistnok ikke fuldstændig Tilfældet (Forskel i Vandholdighed). Naar Arterieblodet som her næsten er iltmættet, bliver dette Forhold dog uden Betydning [efter BARCROFT<sup>13</sup>] p. 299].

Størrelsen 23,9 0/0 betegner, hvad KROGH og LINDHARD har kaldet Blodets Udnytningskoefficient [KROGH<sup>10</sup>] p. 555] hos A i Hvile.

For at beregne de absolute Værdier af Iltmængderne i A's Blod, maa dettes Iltkapacitet bestemmes. Dette har Fru Dr. MARIE KROGH været saa venlig at udføre med et standardiseret HALDANE's Hæmoglobininometer. 3 Bestemmelser (d. <sup>13</sup>/<sub>11</sub>, <sup>8</sup>/<sub>12</sub> og <sup>22</sup>/<sub>12</sub> 1914) gav Værdier, svarende til Iltkapaciteter paa 19,6—19,2 og 19,1 Volumenprocent Ilt. Middeltallet bliver 19,3 Volumenprocent<sup>1</sup>. Da Blodets Udnytningskoefficient hos A er 0,237 (23,7 0/0), vil 100 cc af A's Blod ved Passagen gennem Lungerne optage  $19,3 \cdot 0,237 = 4,57$  cc Ilt.

IV. A's Iltoptagelse i Hvile (liggende Stilling) er bestemt i 3 Forsøg af Dr. KROGH. Hertil anvendtes et Respirationsapparat af REGNAULT-Typen (beskrevet af Dr. KROGH<sup>18</sup>). Forsøgene gav følgende Værdier for A's Iltforbrug i Hvile pr. Minut: 291 cc—273 cc—278 cc. Herefter er A's Iltoptagelse i Hvile gennemsnitlig 281 cc pr. Minut.

Nu er alle Størrelser bestemt, som indgaar i Maalingen

<sup>1</sup> A nm. En Bestemmelse udført d. <sup>14</sup>/<sub>9</sub> 14 af en mindre øvet Under søger havde givet Værdien 17,9 Volumenprocent. I Betragtning af Overensstemmelsen mellem de 3 andre Resultater, maa denne Værdi anses for at være fejlagtig.

af Hjertets Minutvolumen efter FICK's Princip under Hvile i liggende Stilling. Da A's Iltoptagelse under disse Forhold er 281 cc pr. Minut og 100 cc af hans Blod optager 4,57 cc Ilt i Lungerne, bliver hans Minutvolumen  $281 : 4,57 \cdot 100 = 6150$  cc, eller forkortet: **6,2 Liter**. Udnytningskoefficienten af hans Blod var, som ovenfor nævnt: **0,237**.

Efter at Hjertets Minutvolumen hos A var bestemt efter FICK's Princip, foretog jeg en Række Bestemmelser af den samme Størrelse efter KROGH og LINDHARD's Metode. Princippet for denne Metode er beskrevet ovenfor. Metodens Enkeltheder har været saa ofte beskrevne i den sidste Tid, at det er tilstrækkeligt at henvise til disse Beskrivelser<sup>10)</sup><sup>11)</sup><sup>16)</sup><sup>21)</sup>.

I deres første Meddelelse om Metoden<sup>11)</sup> anvendte KROGH og LINDHARD 2 forskellige Fremgangsmaader under Forsøgene, de kaldte dem henholdsvis Ligevægtsmetoden og Residualmetoden. Forsøg efter Ligevægtsmetoden udføres paa den Maade, at Forsøgspersonen i en Forperiode foretager 3 middeldybe Respirationer fra det omtalte Spirometer, der er fyldt med en Blanding af atmosfærisk Luft og Kvælstofforilte; efter den sidste Expiration tages en Prøve af hans udaandede Lungeluft, dernæst holder han Vejret i ca. 0,2 Minut og udaander da saa dybt som muligt ind i Spirometret, af denne sidste Expirationsluft tages atter en Prøve. Denne Ligevægtsmetode adskiller sig mindst fra normale Respirationsforhold, og er derfor anvendt af LINDHARD og af LUNDSGAARD i deres senere Forsøg. Ved Residualmetoden foregaar Forsøget saaledes, at Forsøgspersonen først expirerer maximalt ud i Værelset, derefter inspirerer dybt fra Spirometret med Kvælstofforilteblandingen, holder Vejret i en Forperiode, expirerer en Del af sit Lungeindhold ud i Spirometret, atter holder Vejret i Forsøgsperiodens ca. 0,2 Minut og til sidst expirerer maximalt ud i Spirometret.

Det vil ses, at ved Kredsløbsbestemmelser efter Residual-

metoden foretager Forsøgspersonen nøjagtig de samme Respirationbevægelser, som i mine Forsøg til Bestemmelse af Luftspændingerne i Pulmonalarterieblodet (Beskrivelsen S. 10—11). For at gøre Forsøgsbetingelserne saa ens som muligt under de to forskellige Minutvolumenbestemmelser paa samme Individ, har jeg derfor foretaget de KROGH-LINDHARD'ske Minutvolumenbestemmelser efter Residualmetoden og ikke efter den hyppigere benyttede Ligevægtsmetode.

Tabel VI indeholder 8 saadanne Bestemmelser af Hjertets Minutvolumen paa Personen A. Under Forsøgene laa A paa en Feltseng og hvilede mindst 15 Minutter før hver Bestemmelse, ganske som ved Undersøgelserne over Luftspændingerne i hans Pulmonalarterieblod. I de 6 af Forsøgene stemmer Resultaterne godt overens, 2 af Forsøgene (Nr. 6 og Nr. 8) har givet Værdier for Hjertets Minutvolumen og for Udnyttelsen af Blodets Ilt, der afviger en Del fra de øvrige. Da det ikke fremgaar af min Forsøgsprotokol, at der har været særlige Uregelmæssigheder i disse to Forsøg, medtages de ved Beregningen af Gennemsnitstallene.

De direkte maalte Minutvolumina i Forsøgene er omregnede til A's normale Iltoptagelse paa den af KROGH og LINDHARD angivne Maade <sup>10)</sup> <sup>11)</sup>).

I Gennemsnit bliver Hjertets Minutvolumen hos A i liggende Stilling ved normal Iltoptagelse efter KROGH og LINDHARD's Metode: 6,8 Liter og Udnyttelseskoefficienten for Iltten i hans Blod: 0,216.

Hos Forsøgspersonen L er Hjertets Minutvolumen ogsaa bestemt baade efter FICK's Princip og efter KROGH og LINDHARD's Metode. Fremgangsmaaden var ganske den samme som ved Forsøgene paa A, kun indtog L siddende Stilling ved Kredsløbsbestemmelserne, ligesom ved Bestemmelserne af Pulmonalarterieblodets Luftspændinger. Resultaterne var følgende:

Bestemmelse af Hjertets Minutvolumen hos L efter FICK'S Princip:

I. Pulmonalarterieblodets Iltspænding var i Gennemsnit 35,1 mm, dets Kulsyrespænding 45,3 mm (se Side 135).

II. I Lungernes Alveolærluft hos L: Iltspænding 101 mm, Kulsyrespænding 36,8 mm.

III. Iltmængderne i L's Blod, som svarer til de fundne Ilt- og Kulsyrespændinger.

Dr. KROGH foretog d. <sup>4</sup>/<sub>11</sub> 1914 4 Bestemmelser paa L's Blod efter BARCROFT'S Metoder, 2 ved Pulmonalarterieblodets, 2 ved Alveolærluftens Spændinger (se Side 146—148).

Pulmonalarterieblodets Spændinger ved 37° (35,1 mm Ilt og 45,3 mm Kulsyre) svarer ved 15° til 32,7 mm Ilt og 42,2 mm Kulsyre.

Forsøg 1. Luftspændinger i Tonometret: 33,8 mm Ilt og 42,2 mm Kulsyre. Ved disse Spændinger manglede Blodet 33,3 % i Iltmætning.

Forsøg 2. I Tonometret 34,6 mm Ilt og 43,2 mm Kulsyre. Blodet manglede 34,1 % i Iltmætning.

Middeliltspændingen i Tonometret var i de to Forsøg 34,2 mm. Pulmonalarterieblodets Iltspænding svarede ved 15° til 32,7 mm. For den Forskel korrigeres efter BARCROFT'S Kurver og HILL'S Ligning (se Side 148). Konstanten K for L's Blod bliver  $2,6 \cdot 10^{-4}$ . Korrektionen i Blodets Iltmætning er herefter 2,2 %. Ved Pulmonalarterieblodets Luftspændinger mangler L's Blod  $33,7 + 2,2 = 35,9$  % i Iltmætning.

Spændingerne i L's Alveolærluft var ved 37° 101 mm Ilt og 36,8 mm Kulsyre, svarende til 93,8 mm Ilt og 34,2 mm Kulsyre ved 15°.

I to Forsøg (i Tonometret 94,3 mm Ilt og 34,4 mm Kulsyre) fandt Dr. KROGH, at L's Blod ved disse Spændinger manglede 3,4 % og 1,3 %, gennemsnitlig 2,3 % i Iltmætning.

Af Blodets Ilt udnyttedes hos L  $35,9 \div 2,3 = 33,6$  % i



Vævene. Korrigeret for Forskellen i det arterielle og venøse Plasmas Iltholdighed:  $33,6 + 0,2 = 33,8$  ‰. Udnyttelseskoefficienten for L's Blod er altsaa **0,338**.

Iltkapaciteten af L's Blod (bestemt af Fru M. KROGH) svarede til 17,8 Volumenprocent Ilt. Ved Passage gennem Lungerne optager 100 cc af L's Blod  $17,8 \cdot 0,338 = 6,02$  cc Ilt.

IV. L's Iltoptagelse i Hvile i siddende Stilling er 250 cc pr. Minut.

Hjertets Minutvolumen hos L i siddende Stilling er altsaa  $250 : 6,02 \cdot 100 = 4150$  cc eller **4,2 Liter**.

Tabel VII indeholder 4 Kredsløbsbestemmelser paa L i siddende Stilling efter KROGH og LINDHARD's Metode (Residualmetoden) (se Side 150). Resultaterne stemmer godt overens indbyrdes. Gennemsnitsværdien er for Hjertets Minutvolumen **3,9 Liter**, for Udnyttingskoefficienten af Blodets Ilt **0,365**.

For hver af Forsøgspersonerne er der ad to Veje fundet Værdier, dels for Udnyttelsen af Blodets Ilt, dels for Hjertets Minutvolumen. For at afgøre, hvilken Overensstemmelse man kan vente at finde mellem de forskellige Værdier, maa man være klar over, med hvilken Nøjagtighed de er bestemt.

Først skal omtales Bestemmelsen af Udnyttelseskoefficienten for Blodets Ilt.

Ved KROGH og LINDHARD's Metode afhænger denne Bestemmelse af to Maalinger:

- 1) Iltkapaciteten (Hæmoglobinholdigheden) af Forsøgspersonens Blod. Denne er bestemt af en særlig øvet Undersøger ved Hjælp af HALDANE's Hæmoglobinimeter som Middeltal af flere Undersøgelser. Nøjagtigheden af Bestemmelsen er ca. 1 ‰.
- 2) Forholdet mellem den Mængde Ilt og den Mængde Kvælstofforilte, som absorberes i Lungerne under Forsøget. Dette Forhold bestemmes ved a) to Luftanalyser; Nøjag-

tigheden af disse er en saadan, at Analysefejlen højst kan frembringe Afvigelser paa 5 % i Resultatet <sup>11)</sup>; — b) Forholdet er afhængigt af de Faktorer, som skal kontrolleres (specielt Absorptionen af Kvælstofforilte).

Kendte Fejlkilder kan altsaa i alt frembringe Fejl paa 6 % i Værdien af Udnyttelseskoefficienten for Blodets Ilt, bestemt efter KROGH og LINDHARD's Metode.

Bestemmelsen af Udnytningskoefficienten efter den anden af de her anvendte Metoder (kaldes i det følgende for Kortheds Skyld: Metode F) afhænger 1) af to Bestemmelser af Blodets procentiske Iltmætning ved givne Ilt- og Kulsyre-spændinger efter BARCROFT's Metode. Efter Maalinger af BARCROFT og BURN <sup>27)</sup> kan Metoden give en maximal Fejl paa 3 % af Resultatet, altsaa for to Bestemmelser 6 %; — 2) af Bestemmelsen af Ilt- og Kulsyrespændingen i Lungernes Alveolærluft. Fejl i denne Bestemmelse vil kun faa en højst ubetydelig Indflydelse paa Resultatet, da Blod ved Alveolærluftens Iltspændinger næsten er iltmættet; — 3) af Bestemmelsen af Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet, hvilket er den Faktor, som skal kontrolleres.

Kendte Fejlkilder kan frembringe Fejl paa 6 % i Værdien af Udnytningskoefficienten for Blodets Ilt efter Metode F.

Det maa fremhæves, at ingen af de Maalinger, som indgaar i Bestemmelsen af Udnytningskoefficienten efter KROGH og LINDHARD's Metode, har noget som helst fælles med Maalingerne efter Metode F. (Blodets Iltkapacitet indgaar i Maalingen efter KROGH og LINDHARD, ikke i Bestemmelsen af Udnytningskoefficienten efter Metode F.)

Ved Sammenligning af Bestemmelser efter de to Metoder kan altsaa kendte Fejlkilder gøre Rede for indbyrdes Afvigelser paa indtil 12 % af Værdien.

For A i Hvile fandtes Værdien for Udnytningskoefficienten efter KROGH og LINDHARD's Metode 0,216, efter Metode

F 0,237. Den indbyrdes Afvigelse er 10 % af den laveste Værdi. For L var Værdierne henholdsvis 0,365 og 0,338, den indbyrdes Afvigelse 8 %. Hos A har Metode F givet den højeste af de to Værdier for Udnytningskoefficienten, hos L den laveste. Der er saaledes ingen Tegn til, at de ukendte Faktorer, som har Indflydelse paa de to Bestemmelser, har frembragt nogen maalelig systematisk Fejl.

Bestemmelserne af Hjertets Minutvolumen afhænger i Virkeligheden af ganske de samme Maalinger som Bestemmelserne af Udnytningskoefficienten for Blodets Ilt.

Efter KROGH og LINDHARD's Metode afhænger Bestemmelsen af Hjertets Minutvolumen kun:

- 1) af Forholdet mellem den i Lungerne under Forsøget optagne Iltmængde og den optagne Kvælstofforilmængde. Denne Værdi opføres i Tabellerne i KROGH og LINDHARD's Arbejder under Betegnelsen: Iltmængde optaget pr. Liter Blod. I LUNDSGAARD's Tabeller<sup>21)</sup> anføres den reciproke Værdi heraf og kaldes Strømequivalenten. Maalingen af Lungernes Luftindhold under Forsøget og af Forsøgstiden indgaar ikke i Værdien for Minutvolumen, reduceret til normal Iltoptagelse (se LUNDSGAARD<sup>21)</sup> Side 61),
- 2) af Iltoptagelsen under Hvile.

Efter Metode F afhænger Minutvolumenbestemmelsen af:

- 1) Blodets Udnytningskoefficient,
- 2) Blodets Iltkapacitet (Hæmoglobinholdighed) og
- 3) Iltoptagelsen under Hvile.

Maalingen af Iltoptagelsen under Hvile indgaar paa samme Maade i begge Metoder. Ved Bestemmelsen af Minutvolumen indgaar Blodets Iltkapacitet kun i Maalingen efter Metode F, ikke i Maalingen efter KROGH og LINDHARD. Omvendt indgik denne Størrelse ved Bestemmelsen af Udnytningskoefficienten i KROGH og LINDHARD's Metode, ikke i Metode F.

Resultaterne af Minutvolumenbestemmelserne viser derfor ganske naturligt de samme indbyrdes Afvigelser som Be-

stemmelserne af Udnytningskoefficienten: 10 % for Maalingerne paa A efter de to Metoder (6,2 og 6,8 Liter), 8 % for Maalingerne paa L (4,2 og 3,9 Liter). Her har Metode F givet den højeste af de to Bestemmelser af samme Størrelse hos L, den laveste hos A.

Følgende Tabel giver en Oversigt over Resultaterne:

	Hjertets Minutvolumen		Udnytningskoefficienten for Blodets Ilt	
	A (liggende)	L (siddende)	A (liggende)	L (siddende)
Metode F (FICK'S Princip) . . .	6,2 Liter	4,2 Liter	0,237	0,338
KROGH og LINDHARD'S Metode	6,8 „	3,9 „	0,216	0,365
Metodernes indbyrdes Afvigelse	+ 10 %	÷ 8 %	÷ 10 %	+ 8 %

Kontrollforsøgene over KROGH og LINDHARD'S Metode til Bestemmelse af Hjertets Minutvolumen hos Mennesker er saaledes faldet tilfredsstillende ud. Ganske vist er kun to Personer undersøgt, men til Gengæld afviger Kredsløbsforholdene under Hvile ret stærkt hos de to Personer indbyrdes. Den ene (A) har et hurtigt Kredsløb og en tilsvarende lav Udnytningskoefficient for Iltten i sit Arterieblod, den anden (L) et langsomt Kredsløb og en høj Udnytningskoefficient. Da A og L har samme Pulsfrekvens i Hvile (efter Tabel VI og VII gennemsnitlig henholdsvis 66 og 67 pr. Min.), har Hjertet et større Slagvolumen i Hvile hos A (98 cc) end hos L (60 cc).

Disse Forskelligheder mellem de to Forsøgspersoner er fundne med begge Metoder. Ved begge Metoder har en Værdi maattet bestemmes som Gennemsnit af en Række Bestemmelser. I Metode F er denne Størrelse Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet, i KROGH og LINDHARD'S Metode Forholdet mellem den Mængde Ilt og den Mængde Kvælstoforilte, Blodet optager i Lungen under Forsøgene. At Iltspændingen i Pulmonalarterieblodet varierer noget under ensartede ydre Forsøgsbetingelser, synes at fremgaa af mine

Forsøg (se Side 130 og 133). Om disse Variationer alene forklarer Svingningerne i Forholdet mellem Ilt- og Kvælstof-forilteoptagelse i Forsøg efter KROGH og LINDHARD's Metode, eller om der ogsaa findes reelle Svingninger i Hjertets Minutvolumen, som paavirker disse sidste Maalinger, er det ikke muligt at afgøre. Det sidste er vel nok det sandsynligste.

Begge de anvendte Metoder har til Forudsætning, at Luftarterne i Blodet, som forlader Lungerne, er i Spændingslignevægt med Alveolærluften. At dette praktisk talt er Tilfældet (for Iltens Vedkommende) hos normale Mennesker, viser de tidligere omtalte Undersøgelser af BARCROFT og COOKE<sup>25)</sup> 13). Hvorledes Forholdene stiller sig under patologiske Tilstande med Forandringer i Lungerne (Lunge- og Hjertesygdomme) kan man ikke vide uden nærmere Undersøgelse.

### Résumé.

- 1) Der beskrives en Metode til Bestemmelse hos Mennesker af Ilt- og Kulsyrespændingen i det venøse Blod, som fra højre Hjerteventrikel strømmer til Lungerne gennem Pulmonalarterien. Metoden frembyder følgende Fordele fremfor de Metoder, tidligere Undersøgere har anvendt:
  - a) i hvert enkelt Forsøg kan man se, om de fundne Ilt- og Kulsyrespændinger er øvre eller nedre Tilnærmelsesværdier til de søgte Spændinger.
  - b) Lungernes Fyldningsgrad og Udskillelsen eller Optagelsen af Ilt og Kulsyre pr. Sekund under hvert Forsøg bestemmes.

Det paavises, at Forsøg, under hvilke Forsøgspersonen har optaget eller afgivet mindre end 1 cm<sup>3</sup> Ilt eller Kulsyre pr. Sekund, kan betragtes som vellykkede, og deres Resultater er brugbare.

- 2) Med Metoden er udført 64 Forsøg paa 3 Forsøgspersoner.
- 3) Det viser sig, at Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet hos en Person i Hvile ikke er helt konstant, trods Ensartethed i de ydre Forsøgsbetingelser. Svingningerne er dog smaa (2,6 til 6,6 mm for Kulsyrens, 3,1 til 5,8 mm for Iltens Vedkommende). I en Række Forsøg fra samme Dag er Svingningerne særlig smaa.

Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonalarterieblodet hos en Forsøgsperson under givne Forsøgsbetingelser maa derfor bestemmes som Middeltal af en Række Forsøg.

- 4) Under Hvile er der hos de 3 undersøgte Personer fundet følgende Gennemsnitsværdier for Pulmonalarterieblodets Iltspænding: 40,7 mm—44,5 mm—35,1 mm, for dets Kulsyrespænding: 45,2 mm—46,3 mm—45,3 mm.

Værdierne for Iltspændingen afviger mere hos de 3 Personer indbyrdes end Værdierne for Kulsyrespændingen.

- 5) Under et nøjagtig maalt Muskelarbejde (varierende omkring 200 kg-Meter pr. Minut) er der fundet en lavere Iltspænding (35,2 mm mod 44,5 mm) og en højere Kulsyrespænding (52,2 mm mod 46,3 mm) i Pulmonalarterieblodet, end hos samme Person i Hvile.

- 6) Hos to Forsøgspersoner er Hjertets Minutvolumen i Hvile bestemt efter FICK's Princip. Hertil er bl. a. benyttet de fundne Værdier for Ilt- og Kulsyrespændingen i Forsøgspersonernes Pulmonalarterieblod, samt en Række Bestemmelser af Iltbindingen i deres Blod (udført af Docent AUG. KROGH efter BARCROFT's Metoder).

Hos de samme Personer er Hjertets Minutvolumen i Hvile bestemt efter den af KROGH og LINDHARD udarbejdede Metode.

De to Metoder, som i Princip og i de enkelte Maalinger er ganske uafhængige af hinanden, gav Resultater,

der stemmer overens indenfor de anvendte Analysemeters Fejlgrænse.

Dette er de første Kontrolundersøgelser, som er udført over Korrektheden af KROGH og LINDHARD's Metode til Bestemmelse af Hjertets Minutvolumen hos Mennesker.

---

Jeg er Docent Dr. AUG. KROGH overordentlig megen Tak skyldig for Tilladelsen til at benytte hans Laboratorium og Apparater, for stadig Vejledning under Forsøgene og for hans Venlighed, at udføre de BARCROFT'ske Bestemmelser af Ilt- og Kulsyrebindingen i mine Forsøgspersoners Blod. Desuden takker jeg Fru Dr. MARIE KROGH, som har udført Hæmoglobinbestemmelserne i Arbejdet, og Hr. cand. pharm. ANDRESEN, som har udført nogle af Luftanalyserne.

---

#### Litteratur.

- 1) C. LOVATT EVANS and E. H. STARLING. The Journal of Physiology. B. 46. p. 413. 1913.
- 2) P. MORAWITZ. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 103. p. 253. 1911.
- 3) V. HENRIQUES. Biochem. Zeitschr. Bd. 56. p. 230. 1913.
- 4) SIEGFRIED WOLFFBERG. Pflügers Archiv. Bd. 4. p. 465. 1871 og Bd. 6. p. 23. 1872.
- 5) MORITZ NUSSBAUM. Pflüges Archiv. Bd. 7. p. 296. 1873.
- 6) A. LOEWY und H. v. SCHRÖTTER. Zeitschr. f. experimentelle Pathol. u. Therapie. Bd. 1. p. 197. 1905.
- 7) JOHANN PLESCH. Zeitschr. f. experimentelle Pathol u. Therapie. Bd. 6. 1909.
- 8) O. PORGES, A. LEIMDÖRFER und E. MARCOVICI. Zeitschr. f. klinische Medizin. Bd. 73. p. 389. 1911 og Bd. 77. p. 477. 1913.
- 9) JOHANNE CHRISTIANSEN, C. G. DOUGLAS and I. S. HALDANE. The Journ. of Physiol. Bd. 48. p. 244. 1914.
- 10) AUG. KROGH. Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden herausgegeben v. EMIL ABDERHALDEN. Bd. 8. p. 529. 1915.
- 11) AUG. KROGH und J. LINDHARD. Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 27. S. 111. 1912.
- 12) OINUMA. The Journ. of Physiol. Bd. 43. p. 364. 1911.

- 13) JOSEPH BARCROFT. The respiratory function of the blood. (Cambridge 1914.)
  - 14) I. S. HALDANE and PRIESTLEY. The Journ. of Physiol. Bd. 32. p. 225. 1905.
  - 15) AUG. KROGH and J. LINDHARD. Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 30. p. 390. 1913 og The Journ. of Physiol. Bd. 47. p. 30 og 112. 1913.
  - 16) J. LINDHARD. Undersøgelser angaaende Hjertets Minutvolumen i Hvile og under Muskelarbejde. (Disputats 1914.)
  - 17) N. ZUNTZ und O. HAGEMANN. Landwirtschaftl. Jahrb. Bd. 27. Suppl. 3. 1898.
  - 18) AUG. KROGH. Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 30. p. 375. 1913.
  - 19) BORNSTEIN. Pflügers Archiv. Bd. 132. p. 307. 1910.
  - 20) J. LINDHARD. Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 30. p. 73 og 94. 1913.
  - 21) CHRISTEN LUNDSGAARD. Undersøgelser over Hjertets Minutvolumen hos Patienter med Hjertesygdomme. Disputats 1915.
  - 22) ADOLPH FICK. Sitzungsber. d. phys.-med. Gesellsch. z. Würzburg. 1870. p. 16 (cit. e. Nagels Handb.).
  - 23) GRÉHANT et QUINQUAUD. Comptes rendues d. l. Soc. de Biol. Ser. 8. Bd. 3. p. 159. 1886. (do.)
  - 24) CHR. BOHR, K. A. HASSELBALCH u. AUG. KROGH. Skandinav. Arch. f. Physiol. Bd. 16. p. 390. 1907.
  - 25) JOSEPH BARCROFT and COOKE. The Journ. of Physiol. Bd. 47. 1913 (Proceed of Physiol. Soc.)
  - 26) A. V. HILL. The Journ. of Physiol. Bd. 40. p. IV. 1910.
  - 27) JOSEPH BARCROFT and BURN. The Journ. of Physiol. Bd. 45. p. 493. 1913.
-



Forsøgstabellerne I—VII.



og II.

Kulsyre				Ilt					Anm.
efter 2den Expiration		optaget (+) eller afgivet (-)		efter 1ste Expiration	efter 2den Expiration		optaget (+) eller afgivet (-)		
		under Forsøg	pr. Sek.				under Forsøg	pr. Sek.	
%	mm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	%	%	mm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	
6,27	44,4	÷ 1,9	÷ 0,22	5,18	5,45	38,6	÷ 6,3	÷ 0,74	
6,32	44,7	÷ 15,5	÷ 1,54	7,75	6,90	48,9	+ 25,4	+ 2,52	
6,43	45,6	+ 0,3	+ 0,03	5,79	6,10	43,3	÷ 9,1	÷ 0,97	
6,31	44,8	÷ 5,8	÷ 0,52	5,94	5,76	40,9	+ 4,9	+ 0,44	
6,41	45,5	+ 3,4	+ 0,40	6,04	6,10	43,3	÷ 1,4	÷ 0,17	
6,02	42,4	÷ 5,6	÷ 0,72	5,16	5,54	39,0	÷ 10,6	÷ 1,36	
6,24	43,9	÷ 2,6	÷ 0,29	5,92	5,83	41,0	+ 2,6	+ 0,29	
6,55	46,1	+ 5,8	+ 0,49	5,70	5,83	41,0	÷ 3,6	÷ 0,31	
6,40	45,0	+ 3,9	+ 0,35	5,78	5,65	39,1	+ 3,9	+ 0,35	
6,49	45,7	+ 3,0	+ 0,27	5,48	5,47	38,5	+ 0,3	+ 0,03	
6,40	45,0	+ 0,3	+ 0,02	5,61	5,52	38,8	+ 2,3	+ 0,19	
6,29	44,2	÷ 3,9	÷ 0,24	5,72	5,56	39,2	+ 4,4	+ 0,28	
6,17	43,5	+ 4,4	+ 0,28	5,91	5,99	42,1	÷ 2,5	÷ 0,16	
6,33	45,1	÷ 9,6	÷ 0,70	5,78	5,75	41,0	+ 1,0	+ 0,07	
6,63	47,3	+ 4,4	+ 0,49	5,94	5,89	42,0	+ 1,3	+ 0,15	
6,95	49,3	÷ 0,3	÷ 0,03	7,38	6,65	47,2	+ 21,6	+ 2,09	
6,85	48,6	÷ 20,4	÷ 2,42	6,98	6,50	46,1	+ 17,0	+ 2,01	
6,37	46,1	+ 12,2	+ 1,48	4,60	5,56	40,2	÷ 27,5	÷ 3,32	
6,48	46,8	+ 4,3	+ 0,47	4,82	5,47	39,6	÷ 16,6	÷ 1,79	
6,52	47,9	+ 12,9	+ 1,09	6,60	6,35	45,8	+ 5,1	+ 0,43	
6,32	45,6	÷ 2,4	÷ 0,25	5,59	5,87	42,4	÷ 7,4	÷ 0,78	
6,53	47,2	÷ 2,2	÷ 0,28	6,33	6,40	46,2	÷ 1,2	÷ 0,15	
6,54	47,3	+ 9,2	+ 1,14	4,83	5,51	39,7	÷ 20,2	÷ 2,51	
6,43	46,4	÷ 5,2	÷ 0,62	6,11	6,21	44,9	÷ 2,7	÷ 0,32	
6,56	47,3	÷ 6,5	÷ 0,79	6,43	6,25	45,2	+ 4,8	+ 0,58	
6,14	43,9	÷ 6,4	÷ 0,76	4,70	5,59	39,9	÷ 22,3	÷ 2,64	
6,22	44,5	÷ 5,8	÷ 0,71	4,74	5,45	39,0	÷ 19,4	÷ 2,37	
6,07	43,2	÷ 12,1	÷ 1,23	5,89	5,94	42,2	÷ 1,7	÷ 0,17	
6,03	42,9	÷ 5,9	÷ 0,71	5,25	5,64	40,1	÷ 10,4	÷ 1,25	
6,65	46,8	÷ 4,2	÷ 0,45	5,95	6,08	42,8	÷ 3,2	÷ 0,34	
5,72	40,7	÷ 19,3	÷ 2,46	6,62	6,23	44,3	+ 10,1	+ 1,29	
6,96	49,5	+ 13,6	+ 1,61	6,40	6,28	44,7	+ 3,1	+ 0,38	
6,31	44,9	+ 7,5	+ 0,83	5,89	6,11	43,5	÷ 6,4	÷ 0,76	

## Forsøgstab

	Forsøg Nr.	Dato	Barometer	Forsøgsvarighed		Lungernes Luftindhold		K		
				1ste Per.	2den Per.	1ste Per.	2den Per.	etter 1ste Expiration	etter 2den Expiration	etter 3die Expiration
			mm	Min.	l	%	%	mm		
Tabel III										
Arbejdsfors. (paa Krogh's Cycle-ergometer)	34	12/6	764,3	0,070	3,60	6,42	6,76	48,5		
	35	—	—	0,081	3,65	8,54	8,20	58,9		
	36	—	—	0,068	2,91	7,13	7,20	51,7		
Forsøgsperson A (se Tabel II)	37	15/6	762,4	0,079	2,44	6,42	6,83	48,9		
	38	—	—	0,077	2,91	7,08	7,09	50,7		
Juni—September 1914	39	—	—	0,074	2,99	6,73	6,96	49,8		
	40	31/8	766,5	0,063	2,58	7,51	7,38	53,1		
	41	—	—	0,086	2,42	8,95	8,15	58,6		
	42	—	—	0,097	3,27	8,83	8,12	58,4		
	43	2/9	766,7	0,070	2,74	7,55	7,68	55,2		
	44	—	—	0,070	2,97	9,23	8,47	61,0		
	45	—	—	0,061	3,12	7,28	7,48	53,8		
	46	4/9	758,7	0,071	2,84	7,61	7,70	54,8		
	47	—	—	0,084	2,77	7,06	6,91	49,2		
Tabel IV										
Hvileforsøg (liggende)	48	16/9	758,7	0,118	2,94	7,74	7,21	51,3		
	49	—	—	0,161	2,93	6,87	6,85	48,8		
Forsøgsperson A (se Tabel II)	50	25/9 Kl. 2 <sup>30</sup>	770,0	0,138	3,10	7,41	6,97	50,5		
	51	— - 3 <sup>40</sup>	—	0,169	2,75	11,19	7,30	52,8		
Septbr.—Oktbr. 1914	52	28/9 - 2 <sup>30</sup>	735,5	0,173	3,05	6,52	6,56	45,2		
	53	— - 4 <sup>00</sup>	—	0,161	2,61	7,25	6,27	43,2		
	54	30/9 - 2 <sup>55</sup>	763,0	0,137	2,58	5,80	6,29	45,0		
	55	— - 3 <sup>40</sup>	—	0,132	2,92	6,40	6,59	47,2		
	56	9/10 - 3 <sup>00</sup>	766,0	0,155	2,71	5,62	6,27	45,1		
	57	— - 3 <sup>45</sup>	—	0,125	2,99	5,97	6,31	45,4		
Tabel V										
Hvileforsøg (siddende)	58	10/10	768,5	0,115	3,81	6,06	6,36	46,0		
	59	—	—	0,159	4,51	6,41	6,44	46,5		
Forsøgsperson L.	60	12/10 Kl. 3 <sup>20</sup>	760,5	0,105	3,53	5,45	6,00	42,8		
♂ 44 Aar	64	17/10 - 2 <sup>50</sup>	765,0	0,146	3,63	5,70	6,12	44,0		
Højde: 171 cm										
Vægt: 63 kg										
Itkapacitet af Blod: 17,8 Volumenprocent										
Residualluft: 1,22 l										
Oktober 1914										
Forsøg Nr.	Dato	Barometer	Forsøgsvarighed			Lungernes Luftindh.		Ku		
			1ste Per.	2den Per.	Min.	1ste Per.	2den Per.	etter 1ste Exsp.	etter 2den Exsp.	etter 3die Exspirat.
			mm	Min.	Min.	l	l	%	%	%
61	12/10 Kl. 2 <sup>35</sup>	760,5	0,085	0,077	3,42	1,73	6,31	6,54	6,25	44,
62	14/10 - 2 <sup>20</sup>	764,5	0,079	0,076	4,00	1,94	7,29	6,44	6,33	45,
63	— - 3 <sup>00</sup>	—	0,079	0,085	4,00	2,24	5,64	6,01	6,12	43,

II, IV og V.

Ilt		Arbejds Størrelse		Anm.				
optaget (+) eller afgivet (-)		pr. Minut						
under Forsøg	pr. Sek.	under Forsøg	pr. Sek.					
cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	%	%	mm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	kg-m	
÷ 11,5	÷ 2,74	3,98	4,28	30,7	÷ 10,2	÷ 2,43	222	
+ 11,7	+ 2,41	4,30	4,50	32,3	÷ 6,9	÷ 1,42	228	
÷ 1,9	÷ 0,47	4,56	4,50	32,3	+ 1,6	+ 0,39	220	
÷ 9,4	÷ 1,98	5,49	4,76	34,1	+ 16,8	+ 3,55	186	
÷ 0,3	÷ 0,06	4,92	5,11	36,6	÷ 5,2	÷ 1,12	205	
÷ 6,5	÷ 1,46	5,52	5,45	39,0	+ 1,9	+ 0,43	197	
+ 3,2	+ 0,85	4,91	5,08	36,5	÷ 4,2	÷ 1,11	201	
+ 18,4	+ 3,57	4,54	4,79	34,4	÷ 5,7	÷ 1,10	185	
+ 22,0	+ 3,77	4,48	4,82	34,6	÷ 10,5	÷ 1,81	188	
÷ 3,4	÷ 0,85	5,31	5,07	36,4	+ 6,3	+ 1,50	212	} 10 Min. Arbejde for Forsøget
+ 21,4	+ 5,09	4,69	5,08	36,6	÷ 11,0	÷ 2,62	215	
÷ 5,9	÷ 1,61	5,30	5,31	38,2	÷ 0,3	÷ 0,08	251	
÷ 2,4	÷ 0,56	5,62	4,67	33,2	+ 25,0	+ 5,88	225	
+ 3,9	+ 0,77	4,88	5,32	37,8	÷ 11,4	÷ 2,26	222	
+ 14,6	+ 2,06	5,88	6,30	44,8	÷ 11,1	÷ 1,57		
+ 0,6	+ 0,06	6,27	6,00	42,8	+ 7,1	+ 0,73		
+ 13,2	+ 1,59	6,50	6,05	43,7	+ 13,3	+ 1,61	Puls: 60	
+ 101,7	+ 10,0	6,02	6,09	44,0	÷ 1,8	÷ 0,18	— 54	
÷ 1,1	÷ 0,11	6,11	6,17	42,5	÷ 1,6	÷ 0,15	— 66	
+ 23,2	+ 2,40	6,78	6,77	46,6	+ 0,3	+ 0,03		
÷ 11,9	÷ 1,44	6,59	6,11	43,8	+ 11,7	+ 1,42	— 59	
÷ 5,2	÷ 0,66	6,55	6,30	45,1	+ 6,9	+ 0,87	— 56	
÷ 9,0	÷ 0,97	6,40	6,22	44,8	+ 4,6	+ 0,49	— 65	
÷ 9,9	÷ 1,32	6,91	6,71	48,3	+ 5,7	+ 0,76	— 65	
÷ 10,8	÷ 1,56	5,68	5,02	36,2	+ 24,0	+ 3,47	Puls: 65	
÷ 1,3	÷ 0,14	5,12	4,97	35,9	+ 6,5	+ 0,68	— 66	
÷ 18,2	÷ 2,89	5,00	4,75	33,9	+ 7,3	+ 1,16	— 66	
÷ 14,4	÷ 1,64	5,40	4,99	35,8	+ 13,9	+ 1,58	— 69	

Ilt		Puls	
optaget (+) eller afgivet (-)		pr. Minut	
under Forsøg	pr. Sekund	under Forsøg	pr. Sekund
1ste Per.	2den Per.	1ste Per.	2den Per.
cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	%	%
÷ 7,4	+ 4,7	÷ 1,55	+ 1,01
+ 28,4	+ 1,6	+ 5,98	+ 0,37
÷ 17,8	÷ 2,4	÷ 3,75	÷ 0,47
4,63	4,75	5,00	35,7
6,22	5,14	5,12	36,7
4,72	4,73	4,69	33,6
÷ 4,1	÷ 8,5	÷ 0,80	÷ 1,84
+ 44,0	+ 0,3	+ 9,37	+ 0,07
÷ 0,2	+ 1,0	÷ 0,04	+ 0,20

68 } Kredslobsforsøg  
65 } samme Dag  
63 }

## Forsøgstabe

	Forsøg Nr.	Dato	Baro- meter	Forsøgs- varighed
			mm	Minut
Tabel VI	1	18/11 Kl. 2 <sup>45</sup>	771	0,126
Kredsløbsforsøg efter Krogh og Lind- hards Metode	2	— - 3 <sup>00</sup>	—	0,158
	3	— - 3 <sup>20</sup>	—	0,140
Hvileforsøg (liggende)	4	— - 3 <sup>35</sup>	—	0,166
Forsøgsperson A (se Tabel II)	5	25/11 - 2 <sup>00</sup>	756	0,179
November 1914.	6	— - 2 <sup>15</sup>	—	0,133
	7	— - 2 <sup>32</sup>	—	0,155
	8	— - 2 <sup>50</sup>	—	0,158
Tabel VII	9	14/10 Kl. 2 <sup>40</sup>	764,5	0,139
Kredsløbsforsøg efter Krogh og Lind- hards Metode	10	— - 3 <sup>15</sup>	—	0,142
Hvileforsøg (siddende)	11	17/10 - 2 <sup>25</sup>	765,0	0,133
Forsøgsperson L (se Tabel V) Oktober 1914.	12	— - 3 <sup>15</sup>	—	0,159

VI og VII.

Lungernes Luftindhold	Iltoptagelse under Forsøget	Hjærtets Minut- volumen		Udnyttelse af Blodets Ilt	Puls- frekvens pr. Minut	Hjærtets Slag- volumen
		direkte maalt	reduceret til normal Iltoptagelse			
1	cm <sup>3</sup>	l	l	%		cm <sup>3</sup>
2,84	519	14,00	7,6	19,2	68	112
2,97	494	11,03	6,2	23,2	62	100
4,01	560	13,57	6,8	21,2	63	108
2,32	431	12,06	7,9	18,6	55	143
3,07	550	15,67	8,0	18,3	71	113
2,90	535	8,19	4,3	33,8	71	61
3,76	529	12,51	6,6	21,9	68	97
3,26	472	15,00	8,9	16,3	68	131
3,97	846	13,32	3,94	37,0	66	60
3,11	520	8,52	4,18	34,0	63	66
3,64	710	10,90	3,84	36,5	71	54
3,19	543	7,83	3,80	38,7	70	51





ÉTUDE SYNTAXIQUE SUR  
LE PRONOM INDÉFINI »ON«. <sup>1</sup>

PAR

KR. NYROP.

(PRÉSENTÉE À LA SÉANCE DU 24. MARS 1916).

1. ON continue le latin homo. Ainsi la phrase *on dit* (homo dicit) veut dire primitivement: *homme (l'homme, un homme) dit*. L'emploi de homo pour exprimer la forme indéterminée est surtout propre au français du nord; mais il se retrouve aussi, au moyen âge, dans les autres langues romanes (le provençal, l'italien, l'espagnol, le portugais)<sup>2</sup>. A l'exception du français proprement dit, elles l'ont toutes abandonné depuis. Il faut pourtant remarquer que quelques dialectes de l'Italie du Nord, le milanais, le bergamasque, etc., ont conservé l'usage médiéval jusqu'à nos jours et disent *um porta, am porta*, dans le sens de *portiamo*<sup>3</sup>. Rappelons aussi le patois des Abruzzes, où l'on dit *lome dice, l-a lome caçcate*<sup>4</sup>.

Remarque. Un phénomène analogue s'observe dans les

<sup>1</sup> Le but principal de cette petite étude est d'appeler l'attention sur un emploi tout moderne du pronom indéfini *on*. Je profite de l'occasion pour présenter quelques remarques générales sur l'histoire du développement syntaxique dudit pronom.

<sup>2</sup> Pour les exemples, voir FR. DIEZ, *Grammaire des langues romanes*, III, 280—281; W. MEYER-LÜBKE, *Grammaire des langues romanes*, III, § 92.

<sup>3</sup> *Romania*, VI, 302.

<sup>4</sup> FINAMORE, *Vocabolario dell'uso abruzzese*, p. 23; W. MEYER-LÜBKE dans *Zeitschrift für romanische Philologie*, XIX, 480.

langues scandinaves et germaniques. En danois *man siger* est pour *Mand siger*; de même en allemand *man sagt* s'est développé de *Mann sagt*. La conformité entre l'usage français et l'usage allemand a fait croire à une influence de celui-ci sur celui-là. Voici ce qu'a dit à ce propos M. F. BRUNOT: «Il n'est pas impossible que les progrès de la science établissent encore des rapports nouveaux entre les deux grammaires; p. ex., le développement de la formule *on* + un verbe actif me semble bien parallèle au développement de la formule correspondante en allemand, tandis que rien de semblable ne se rencontre en latin»<sup>1</sup>. M. F. BRUNOT ne paraît pas avoir reproduit ce passage dans son «Histoire de la langue française», qui est une réimpression remaniée et considérablement augmentée des parties philologiques de l'ouvrage de Petit de Julleville; j'en conclus qu'il a renoncé à son hypothèse. M. W. MEYER-LÜBKE s'est également prononcé sur la même question: «Ob an eine Beeinflussung der Romanen durch die Germanen oder umgekehrt der Germanen durch die Romanen zu denken sei, ist eine Frage, die ich nicht ohne weiteres verneinen oder bejahen möchte, bis örtliche und zeitliche Umgrenzung der Ausdrucksweise auf beiden Sprachgebieten bekannt ist»<sup>2</sup>.

2. Au nord de la France *on* se trouve employé comme pronom dès les plus anciens textes français. Ajoutons que quelques textes bas-latins paraissent présenter *homo* dans la même fonction. Nous citons les deux exemples suivants d'après Diez: *Ut inter tabulas adspicere homo non posset* (Gregorius Turrensis, 4, 12). *Sic debit homo considerare* (Lupus, 527; ann. 774). Voici maintenant quelques-uns des plus vieux exemples français: *Si cum om per dreit son fradra salvar dist* (*Serment de Strasbourg*). S. Boniface

<sup>1</sup> PETIT DE JULLEVILLE, *Histoire de la langue et de la littérature française*, I, LXXI.

<sup>2</sup> *Zeitschrift für romanische Philologie*, XIX, 481.

que l'um martir apelet (*St. Alexis*, v. 566). Pur sun seigneur deit hum sufrir destreiz (*Roland*, v. 1010).

3. *On* est primitivement un substantif masculin au cas sujet singulier. Nous allons examiner jusqu'à quel point ces traits caractéristiques se sont conservés. Occupons-nous d'abord des traces qui restent au moyen âge du sens nominal primitif dans l'emploi de *on*.

1° En sa qualité de substantif, *on* était souvent précédé de l'article déterminé. Aux exemples déjà cités nous ajouterons les suivants: Lors fist l'en dreit, mais or nel fait l'en mais (*Coronemenz Loois*, v. 33). Ha Deus! don ne trovera l'an L'omecide (*Chevalier au lion*, v. 1206). Quoique, après le moyen âge, *on* doive se regarder comme un pur pronom, la langue présente les deux formes côte à côte, et elles sont longtemps employées presque indistinctement. Vaugelas essaye de fixer quand il faut dire *on*, et quand il faut dire *l'on*, et, dans ses considérations il se laisse surtout guider par l'euphonie; ainsi il veut qu'on dise *qu'on laisse*, mais *que l'on conduise*, et il n'admet ni *que l'on laisse*, ni *qu'on conduise* (*Remarques*, I, 68). Cependant La Fontaine a écrit: Je proposai à ma fille de se marier. Elle me pria d'attendre que l'on l'y eût condamnée sous peine du dernier supplice (*Amour de Psyché*, livre II). De nos jours *l'on* appartient surtout à la langue littéraire; il est bien plus rare que *on* et se trouve principalement après *et*, *ou*, *où*, *que*, *si*; on l'évite quand le mot suivant commence par *l*<sup>1</sup>.

2° Une autre trace curieuse de la fonction nominale primitive de *on* se trouve dans la vieille langue où il pouvait être remplacé dans une proposition subséquente par le pronom personnel *il*. Ainsi, au lieu de *on chante et on danse*, on pouvait dire *on chante et il danse*. En voici un exemple: Il disoit que l'on devoit son cors vestir et armer en telle maniere que le preudome de cest siecle ne deissent que il en feist trop, ne

<sup>1</sup> Comp. notre *Grammaire historique de la langue française*, I, § 513, 1.

que li joene home ne deissent que il feist pou (Joinville, § 25). Une telle construction est rare après le XIII<sup>e</sup> siècle. Rappelons l'exemple suivant, où *on* est remplacé, dans la phrase subséquente par le cas régime du pronom personnel :

L'on doyt bien aimer loyaument  
 Quant on a belle amye,  
 Mais qu'on sceust bien certainement  
 Que ne luy fust ravye

(G. Paris, *Chansons du XV<sup>e</sup> siècle*, p. 110).

Remarque. L'emploi du pronom personnel était du reste peu commun; on préférerait la répétition de *on*: Se je remain ci, on me prendra demain, si m'ardera on en un fu (*Aucassin et Nicolette*, 16,13). Quand plusieurs *on* se suivent, ils représentent ordinairement le même sujet. Pourtant dans le langage classique deux *on* consécutifs se rapportent souvent à des personnes différentes. Ex.: Est-on d'une figure à faire qu'on se raille? (Molière, *Psyché*, I, sc. 1.).

4. *On* est étymologiquement un nominatif, et il est resté tel jusqu'à nos jours. Il ne peut servir que de sujet: *on ne l'aime pas; on lui raconte un tas d'histoires*. Ajoutons que, comme sujet, il est toujours atone; le réfléchi *soi* lui sert de forme tonique. Ex: On croit que tout se transforme en même temps que soi (Maeterlinck, *Monna Vanna*, I, sc. 2). On ne pourra plus croire qu'à la peinture qu'on aura faite soi-même (*Revue Bleue*, 1885, II, 638). Puisque *on* ne s'emploie que comme sujet, on a eu recours au pronom personnel réfléchi pour lui créer des cas régimes<sup>1</sup>.

1<sup>o</sup> *Nous* et *vous* servent de régimes atones à *on*. Ex: Quand on nous arrache tout ce que nous aimons, on ressent tous les jours que cette violence excite nos désirs (Bossuet).

<sup>1</sup> Voir A. TOBLER, *Vom Reflexivpronomen*. — *Vous und nous als Kasus zu »on«* (*Vermischte Beiträge*, III, 137—143). Les exemples cités sont empruntés à cette belle étude.

Quand on n'y est plus [dans une ville], on s'aperçoit que ces rues vous sont chères, que ces toits vous manquent, que ces murailles vous sont nécessaires, que ces arbres vous sont bien-aimés (V. Hugo). Cette approbation tacite que l'on devine à merveille et qui vous donne tant de courage dans les moments difficiles (H. Gréville, *Les Ormes*). Cette place chaude, abritée, où l'on revient comme au refuge, quand la vie nous a blessé (A. Daudet, *Fromont jeune et Risler aîné*, p. 183).

2<sup>o</sup> *Soi* sert de régime tonique à *on*. Ex: Lors qu'on tient femme jolie et qui n'est point à soi (La Fontaine, *Contes*, I, 3, v. 102). Voir aux autres ce qui est à soi (Zola, *La Terre*, p. 32). Est-ce que ça arrive, les accidents? aux autres peut-être, mais à soi-même jamais (*Revue Bleue*, 1888, I, p. 50). Dans une émotion intense, on est d'ordinaire peu capable de remarquer ce qui se passe autour de soi (*ib.* 1903, II, p. 258).

5. *On* est étymologiquement du masculin et du singulier, et tel il est resté, en somme, jusqu'à nos jours. Il faut pourtant remarquer que

1<sup>o</sup> Par syllepse il peut aussi être du féminin: *On n'est pas toujours belle. On n'est pas plus belle que cette femme. Quand on est bonne mère, on est aimée de ses enfants.* Voici un exemple de La Fontaine:

On s'oublie, on se plaît  
Toute seule en une forêt.

(*Fables*, VIII, 13).

2<sup>o</sup> Par syllepse *on* est parfois suivi d'un prédicat ou d'une apposition au pluriel: *On est égaux quand on s'aime. On peut être rivaux et rester amis. On n'est pas des esclaves. On s'est battu en désespérés.* En voici quelques exemples littéraires: On était si tranquilles. On était trop tranquilles. On ne pensait pas qu'une pareille chose arriverait jamais (Tristan Bernard et Michel Corday, *L'Accord parfait*, I, sc. 6). Les hommes,

on est tous des cochons (Brieux, *Les Hanneçons*, III, sc. 2). On est seuls (E. Fleg, *Le trouble-fête*, I, sc. 4). On sera sages (*id. Epilogue*). Une fois rentrés on ne sut plus que faire (*Soirées de Médan*, p. 90). — Un phénomène analogue se constate en italien où l'on dit: *Si è cristiani. Si vive felici, quando si è tanto vicini alla fossa come sono io. Si vive in questi giorni, tutti, una doppia vita*<sup>1</sup>.

Remarque. Dans les anciennes chartes de Metz le verbe du pronom *on* est parfois mis au pluriel; »La guerre de Metz«, poème du XIV<sup>e</sup> siècle offre aussi des exemples de cette particularité: on vairont bien (voir l'édition d'E. DE BOUTEILLIER et F. BONNARDOT. Paris, 1875. P. 356).

6. L'emploi de *on* a quelque chose d'effacé, de prudent et de modeste, qui le fait parfois préférer à un pronom personnel. C'est pourquoi, dans certains cas, la forme indéterminée remplace la forme déterminée. Cette particularité se rencontre dans le style soutenu aussi bien que dans le parler populaire.

1<sup>o</sup> Pour le langage populaire, rappelons que les paysans évitent souvent soigneusement de se servir du pronom de la première personne. Quand on demande à un paysan: *où allez-vous?* il répondra: *on va à Angers*.

2<sup>o</sup> Pour le style soutenu rappelons ce que dit J. J. Rousseau dans la Nouvelle Héloïse: »Le *je* est presque aussi scrupuleusement banni de la scène française que des écrits de Port-Royal, et les passions humaines, aussi modestes que l'humilité chrétienne, n'y parlent jamais que par *on*« (II, chap. 17).

7. Voici quelques exemples pris dans la littérature classique du XVII<sup>e</sup> siècle et qui montrent la substitution de *on* à un pronom personnel:

<sup>1</sup> Comp. notre *Italiensk Grammatik*. Troisième édition. (Copenhague 1911), § 254.

Vous Narcisse, approchez, et vous qu'on se retire

(Racine, *Britannicus*, II, sc. 1).

Et vous, à m'obéir, prince, qu'on se prépare.

(Racine, *Mithridate*, III, sc. 1).

Jeunes filles, allez, qu'on dise à Jozabeth

Que Mathan veut ici lui parler en secret.

(Racine, *Athalie*, III, sc. 1).

Qu'on hait un ennemi quand il est près de nous.

(Racine, *Thébaïde*, IV, sc. 2).

On a certains attraits, un certain enjouement,

Que personne ne peut me disputer, je pense.

(Regnard, *Le joueur*, II, sc. 2).

Je trouve qu'on ne souhaite l'estime que de ceux que nous aimons et que nous estimons.

(Madame de Sévigné, 1675).

8. La langue moderne continue, en partie, l'emploi stylistique de la forme indéterminée que nous venons de signaler. Dans le passage suivant, *on* a été substitué à *elle* pour éviter d'indiquer la personne d'une manière trop précise: On se montrait avec lui tout en égards, en attentions presque maternelles, on s'informait de sa santé, s'il ne faisait pas trop chaud dans la tourelle exposée au midi, si le mouvement du landau ne le fatiguait pas, ou encore si ce n'était pas rester trop tard sur la rivière; mais dès qu'il essayait un mot d'amour, on s'échappait vite sans comprendre (Daudet, *L'Immortel*). Cet emploi de *on* n'est pas toujours dû à une certaine discrétion; il peut aussi provenir d'une fausse modestie qui frise l'arrogance, même l'insolence. Dans un roman d'O. Mirbeau, un voyageur voulant louer une villa s'adresse à un notaire, qui lui répond avec une familiarité déplaisante: Ah! ah! l'on vient donc se reposer, tout l'été, dans les Pyrénées? . . . Et l'on vient demander à maître Claude Barbot, ci-présent, de lui louer une de ses petites villas? (*Les 21 jours d'un neurasthénique*, p. 136)

9. A côté de cet emploi essentiellement stylistique de *on* il faut en relever un autre, propre surtout au langage patois et familier, et qui nous montre la substitution constante de la forme indéterminée à la première personne du pluriel. Un paysan dira indifféremment *nous partons* et *on part*. J'ai reçu, il y a peu de temps, une copie, certifiée en acte, d'une lettre d'un paysan du Loir-et-Cher. La lettre décrit le début de la retraite de la Marne, quand Joffre reculait sur Paris pour donner aux troupes françaises le temps de se rejoindre, et l'auteur, qui est un homme sans instruction, décrit, dans un langage parfois très pittoresque, comment et dans quelles circonstances il a été blessé. Dans les premières phrases de la lettre, il se sert du pronom *nous*, puis il l'abandonne peu à peu pour recourir à *on*. Après avoir écrit *nous arrivons à un autre petit pays*, il ajoute *on n'attaque pas, comme on était en réserve*; parfois les deux pronoms alternent: «Nous avons battu en retraite de 15 km. On ne tenait plus debout, on couche au bord d'un champ, le lendemain on creuse des tranchées pour tirer à genoux. Vers le soir nous fûmes attaqués et l'on reçut l'ordre de battre en retraite . . . Éreintés de fatigue, mais on ne put pas se coucher de la nuit car les Allemands étaient très près de nous; mais on se faisait pas de bile, on avait du cœur à l'ouvrage. Le lendemain nous partions à 3 hs. . . Alors on s'est dit il faut mourir; mais tuons tout ce qu'on pourra avant de mourir». Ajoutons que cette même confusion entre *nous* et *on* s'observe aussi dans un langage tout à fait cultivé. Le passage suivant est extrait d'une lettre, écrite l'année passée par une jeune fille française, née à Paris, appartenant à la meilleure société et très instruite: «Au premier coup de canon qui nous a réveillés à 2 hs du matin on s'est dressé, surpris — et quand on a compris ce dont il s'agissait — eh bien moi, malgré le tragique de la situation, je n'ai pas pu m'empêcher de rire».

10. Cet emploi de *on* commence aussi à s'introduire dans



la langue littéraire — surtout, il est vrai, pour imiter le parler négligé de tous les jours ou le parler des enfants. Ainsi, la littérature moderne nous montre fréquemment la phrase *on se marie* employée dans le sens de *nous nous marions*. Les deux expressions se contaminent parfois quelque peu, ce qui amène les constructions toutes nouvelles *on se marie nous deux* ou *nous (deux) on se marie*.

1<sup>o</sup> Exemples de la combinaison *on se marie* pour *nous nous marions*. On s'a déjà vu aujourd'hui, et je vous ai dit bonjour ce matin (M. Donnay et L. Descaves, *La Clairière*, III, sc. 2). Enfin, on peut donc t'être bons à rien, ta famille? (H. Lavedan, *Les beaux dimanches*, p. 79). Depuis deux ans qu'on est ensemble on ne s'était pas quittés (P. Frondaie, *Blanche Cécile*, I, sc. 8). Ne me faites pas de misères, j'ai de l'amitié pour vous, parce qu'on y a été ensemble (Colette Willy, *L'envers du Music-Hall*, p. 170). Il faut me pardonner, disait-il, tu vois bien que ce n'était plus moi! Et elle pardonnait; alors on ne se quittait plus; quand par hasard il faisait un peu de beau temps, on habillait petit Pierre dans ses habits neufs, et on allait se promener, tous les trois, dans Brest (P. Loti, *Mon frère Yves*, p. 209).

2<sup>o</sup> Exemples montrant la combinaison *on se marie, nous deux*. On s'mariera, nous deux, quand je voudrai (J. Marni, *Celles qu'on ignore*, p. 41). On est bien ensemble nous deux (L. Népoty, *Les petits*. I. sc. 3). Pendant l'après-midi, on avait été tout drôles, nous deux. On n'osait pas se parler (L. Népoty, *Les petits*, I, sc. 14). Puisqu'on était d'accord, nous deux avec Séraphin, pour rompre (Fonson et Wicheler, *Mariage de M<sup>lle</sup> Beulemans*, III, sc. 9). On s'expliquera chez nous (M. Donnay et L. Descaves, *La Clairière* IV, sc. 8).

3<sup>o</sup> Exemples montrant la combinaison *nous on se marie*: Nous autres, on s'attache au fleuve comme le marin à la mer (H. Lavedan, *Les beaux dimanches*, p. 59). Non, nous deux, on ne peut être que des amis (de Flers, Caillavet et Arène,

*Le roi*, I, sc. 9). Nous aussi on est des inscrits maritimes, c'est ma femme qu'est inscrite et c'est moi qui suis maritime (*Le Rire*). A Paris j'ai été trouver un marchand, il m'a donné cinq cents francs, il a payé l'amende. Il a eu la voiture!... Et puis, nous, on s'est débrouillé (P. Frondaie, *Blanche Cécile*, I, sc. 17).

Nous on est droits . . . nous on respire  
 (Ça n'est déjà pas si cocasse);  
 Pourquoi qu'y faut payer la casse  
 Du preumier et du s'cond Empire?

(Jehan Rictus, *Les soliloques du pauvre*, p. 61).

Le patron et moi on s'était rencontré (de Flers, Caillavet et Arène, *Le roi* I, sc. 9). Son père et moi on aimerait mieux la voir à la caisse de la boutique (J. Marni, *Celles qu'on ignore*, p. 33).

**11.** Ajoutons qu'à côté de la construction *nous, on se promène*, on trouve aussi *Eux, on se promène*: la forme indéterminée peut parfois continuer un mot de la troisième personne du pluriel. Exemples: Tous ensemble, on partait, assez matin pour être sorti de la plaine chaude avant les heures ardentes (P. Loti, *Le roman d'un enfant*, p. 189). Voilà qu'après dîner, tous ces messieurs on était là à fumer en rond autour de moi (A. Daudet, *Le trésor d'Arlatan*, p. 125).

**12.** L'emploi de la forme indéterminée au lieu d'une forme déterminée est un phénomène assez répandu. Voici quelques observations détaillées:

1<sup>o</sup> Le français, parlé en Belgique, fait un usage étendu de *on* pour *nous*. Quelques-uns des exemples cités l'ont déjà montré; nous ajouterons ici un passage curieux<sup>1</sup> qui vise directement cette particularité belge: «*On ira au théâtre, on s'amusera* dit le Belge qui part pour Paris. *Nous autres, on aime le vin*, dit le Français en refusant les bières de Bruxelles.

<sup>1</sup> G. O. D'HARVÉ, *Parlons bien*. Bruxelles, 1913. P. 82.

L'un et l'autre commettent une négligence de langage.... Les phrases doivent donc être rectifiées comme ceci: *Nous irons au théâtre, nous nous amuserons et nous (autres), nous aimons le vin*«. Les grammairiens belges protestent à tout moment contre cet emploi du pronom indéfini. En voici un autre exemple: *«On ne peut jamais s'employer pour nous; dites: nous irons là, nous avons fait cela, et non on ira là, on a fait cela nous autres<sup>1</sup>»*.

2<sup>o</sup> Dans le midi de la France, où ordinairement la forme indéterminée s'exprime à l'aide de la troisième personne du pluriel, on recourt parfois, sous l'influence du français du nord, à *on*, et ce pronom se combine souvent avec le sujet d'une manière assez gauche. Selon une ancienne communication de M. PAUL MEYER, on arrive à dire et à écrire: *Les comiques, on doit être comme des chingés (singes); mes jambes, on fait cliquette; il y a des hommes qu'on est des monstres*.

3<sup>o</sup> Notre phénomène est également très répandu en Suisse. Une note lexicographique de Jean HUMBERT porte: *On, employé pour nous. C'est nous qu'on est fatigué. Ah! les rires qu'on a faits!*<sup>2</sup>. M. E. RITTER m'a écrit en 1903: *«Il y a quinze ou vingt ans quand mon fils faisait ses études au collège de Genève, j'avais souvent à le reprendre quand il employait on pour nous, ce qui était perpétuel. Ses camarades se servaient couramment de cette manière de parler»*.

4<sup>o</sup> Un usage tout à fait analogue s'observe en Italie. Dans le toscan parlé on dit *noi si canta* pour *cantiamo*, *noi non si fa complimenti*; *si parlava soli lui e io*, etc. Parfois aussi avec la troisième personne: *Tutti si dice così; tutti si può sbagliare*, etc.

<sup>1</sup> *Locutions et prononciations vicieuses usitées en Belgique*. 1889. P. 80.

<sup>2</sup> E. RITTER, *Glossaires et lexicographes genevois*. Genève, 1893. P. 17.



OM DEN RETTE LINIES  
BESTEMMELSE VED TO PUNKTER.

AF

J. HJELMSLEV.

(VED FORELEGGELSEN AF EN NY LÆREBOG I ELEMENTÆR GEOMETRI  
I MØDET D. 10. MARTS 1916.)

**D**en lille Bog, jeg i Aften skal have den Ære at forelægge, afviger i saa mange Henseender fra andre eksisterende Lærebøger i Geometri, at den maa siges at betegne et radikalt Brud med alt overleveret. Pædagogiske Betragtninger skal jeg dog ikke ved denne Lejlighed komme ind paa. Bogen er bestemt til Skolebrug, men under den jævne Fremstillingsform skjuler sig et nyt Fremskridt med Hensyn til den videnskabelige Behandling af Geometriens Principper, og det er det, som jeg har tænkt mig her med nogle faa Ord at gøre Rede for.

---

Alle Undersøgelser over Geometriens Principper har deres Udspring fra det System af Forudsætninger, som indeholdes i Euklids Elementer, hvad enten de nu dér allerede fandtes eksplicite og nøjagtig formulerede, eller de kun forefandtes i implicite Former og først senere blev nøjagtig formuleret. Lad os betegne disse Forudsætninger med *A, B, C, D, E* (Antallet er i denne Forbindelse uden Betydning). Det har altid været et Hovedspørgsmaal at faa Forudsætningerne reduceret saa meget som muligt. Først og fremmest har man naturligvis søgt at skaffe Klarhed over, om enkelte af

dem ligefrem kunde udledes af de øvrige, saaledes at man helt kunde udelade dem. Men det kunde jo ogsaa tænkes, at en af Forudsætningerne,  $E$  f. Eks., vel ikke ligefrem kunde udledes af de øvrige,  $A, B, C, D$ , men at man alligevel kunde gøre fuldstændig Rede for disse sidstes logiske Rækkevidde, saaledes at man f. Eks. var i Stand til at paavise, at man ud fra  $A, B, C$  og  $D$  maatte føres enten til  $E$  eller til en af flere med denne sideordnede Muligheder  $E_1, E_2, \dots$ , som imidlertid alle kunde opregnes. Og i saa Tilfælde maatte man jo ogsaa sige, at  $E$ 's Rolle som uafhængig Forudsætning i Virkeligheden var udspillet. Dette Forhold gjorde sig f. Eks. gældende overfor Parallelaksiomet, og lignende Resultater har man i den nyere Tid fundet mange af. Der er paa denne Maade opstaaet flere sideordnede geometriske Systemer  $ABCDE, ABCDE_1, ABCDE_2$ , o. s. v.

Da man endnu i vore Dage fra enkelte Sider ser den mærkelige Antagelse gjort gældende, at en saadan Deling i forskellige Systemer er et Udtryk for, at Matematikerne er uenige om, hvilket af disse Systemer der nu er det »rigtige«, skal jeg blot her med et Par Ord berøre de nævnte Undersøgelers Betydning. Og det skal da først og fremmest siges, at der med disse Undersøgelser i Almindelighed slet ikke tænkes paa Løsning af erkendelsesteoretiske Spørgsmaal. Hvert af Systemerne maa opfattes som en omfattende Formel, der lader sig anvende paa alle saadanne Omraader, hvor Forudsætningerne er tilfredsstillende. Saadanne Omraader finder man indenfor selve Matematikken, idet man ofte dér vil kunne behandle store Grupper af Undersøgelser paa een Gang ved Hjælp af saadanne særlige geometriske Systemer. Og hvert System har jo i hvert Fald altid den rent videnskabelige Betydning at være et Led i en Redegørelse for den logiske Sammenhæng mellem Geometriens Principper.

Paa den 2den skandinaviske Matematikerkongres i København 1911 meddelte jeg, at jeg var naaet frem til saadanne Reduktioner i Geometriens Principper, at det nu var muligt at nøjes med Kongruensforudsætninger i Planen alene foruden een eneste af de grafiske (projektive) Forudsætninger. Denne ene Forudsætning var den, som hos Euklid og i alle senere Systemer var sat i Spidsen for det hele. Det var Forudsætningen om den rette Linies eentydige Bestemmelse ved 2 Punkter. Jeg standsede et Øjeblik ved det Spørgsmaal, om man kunde tænke sig en Reduktion ogsaa af denne Forudsætning, og det er herom min Meddelelse i Aften i Hovedsagen skal dreje sig. Jeg skal da straks sige, at det har vist sig, at man kan reducere den; man kan nemlig nøjes med den mindre omfattende Forudsætning, at der eksisterer mindst een ret Linie, som gaar gennem 2 vilkaarlig givne Punkter, hvorimod det meget godt kan tillades, at der er flere Linier, der opfylder Betingelsen. Naar blot man har Kongruensforudsætningerne, vil den metriske Geometri ikke berøres deraf. Den projektive Geometri vil naturligvis faa et lidt andet Udseende, men lader sig lige saa let gennemføre i denne modificerede Form som i den tidligere Form. Som Eksempel skal vi nævne Pascal's Sætning. Denne lyder i den sædvanlige Skikkelse saaledes: Naar en Sekskant er indskrevet i en Cirkel, vil Skæringspunkterne mellem modstaaende Sider være beliggende paa een og samme rette Linie. I den nye modificerede Form vil den derimod lyde saaledes: Naar en Sekskant er indskrevet i en Cirkel, vil der altid eksistere en ret Linie, som indeholder et fælles Punkt for hvert af de 3 Par modstaaende Sider. Det vil af dette Eksempel let forstaas, hvad det er for Ændringer, der foregaar i de projektive Sætninger. Og det er klart, at den nye Geometri omfatter den gamle som et specielt Tilfælde.

For nærmere at oplyse Sagen skal vi anføre et bestemt Eksempel paa den nye Form for Geometri, som her bliver Tale om.

Vi betragter et System af komplekse Tal af Formen  $a + \varepsilon b$ , hvor  $a$  og  $b$  er sædvanlige reelle Tal, medens  $\varepsilon$  skal behandles som en Bogstavfaktor, hvis Kvadrat sættes  $= 0$ . Med saadanne Tal (de duale Tal) kan man regne; man kan addere, subtrahere, multiplicere og i Almindelighed ogsaa dividere, naar blot Divisor ikke er et  $\varepsilon$ -Tal, d. e. et Tal af Formen  $\varepsilon b$ . I sidste Tilfælde kan Divisionen slet ikke udføres, med mindre Dividenden er af Formen  $\varepsilon c$  (specielt  $= 0$ ), og naar det sidste sker, er Divisionen ubestemt, idet (naar  $b \neq 0$ )

$$\frac{\varepsilon c}{\varepsilon b} = \frac{c}{b} + \varepsilon k,$$

hvor  $k$  er et vilkaarligt reelt Tal.

Vi definerer nu en Geometri saaledes:

1) Ved et Punkt forstaas et hvilket som helst Talpar af Formen  $(x_1 + \varepsilon x_2, y_1 + \varepsilon y_2)$ .

2) Ved en ret Linie forstaas Samlingen af Punkter  $(x, y)$ , der tilfredsstiller en Ligning af Formen:

$$Ax + By + C = 0,$$

hvor  $A, B$  og  $C$  er duale Tal, idet  $A$  og  $B$  ikke begge er  $\varepsilon$ -Tal.

To forskellige Linier  $Ax + By + C = 0, A_1x + B_1y + C_1 = 0$ , kaldes parallelle, naar  $AB_1 = A_1B$ , og vinkelrette paa hinanden, naar  $AA_1 + BB_1 = 0$ . To parallelle Linier har intet Skæringspunkt. To paa hinanden vinkelrette Linier har eet og kun eet Skæringspunkt. Men i andre Tilfælde kan Linierne have mere end eet Punkt fælles. Saaledes har Linierne

$$y = 0, y = \varepsilon x,$$

uendelig mange Punkter fælles, nemlig alle Punkter  $(\varepsilon k, 0)$ , hvor  $k$  er et vilkaarligt reelt Tal.



3) En Flytning defineres ved følgende Transformationsligninger mellem Punktet  $(x, y)$  og det korresponderende Punkt  $(x_1, y_1)$ :

$$\begin{aligned}x &= ax_1 + \beta y_1 + \xi, \\y &= \beta x_1 - ay_1 + \eta,\end{aligned}$$

hvor  $a, \beta, \xi, \eta$  er duale Tal, og  $a^2 + \beta^2 = 1$ .

Det vil indenfor denne Geometri ved simpel Regning være let at paavise, at Lighedannedheds læren, den pythagoræiske Læresætning, Trigonometrien, altsaa hele den beregnende Geometri gælder uden nogen Indskrænkning. Ikke desto mindre falder den Grundsætning, som altid har været sat i Spidsen for Geometrien, Sætningen om den rette Linies eentydige Bestemmelse ved 2 Punkter.

Ganske uafhængig af denne Grundsætning bestaar altsaa her hele den beregnende Geometri, den Geometri, som handler om Udmaaling, om Bestemmelse af nogle Maal i en Figur ved Hjælp af nogle andre.

---

Vi har nu set et, som man maaske vil finde, meget abstrakt Eksempel paa den nye Geometri, som vi her er kommet ind paa. Men det interessanteste ved hele Sagen er den, at et Eksempel paa en saadan Geometri ligger os meget nærmere, end man tror. Selve den praktiske Geometri, saaledes som den f. Eks. foreligger i Tegneplanen, hvor det er virkelige tegnede Figurer, som er Emnet for vore Undersøgelser; denne praktiske Geometri er nemlig intet mindre end et haandgribeligt Eksempel paa en saadan »ny« Geometri. Thi her gælder det jo netop, at to rette Linier under visse Omstændigheder kan have et helt Stykke, altsaa flere Punkter, fælles. Og herigennem faar vore Undersøgelser nu ogsaa en væsentlig erkendelsesteoretisk Betydning, idet der aabner sig Muligheder for at naa frem til en virkelig Forstaaelse af den

praktiske Geometri. Den eneste Hindring, der har været for at faa umiddelbar Tilslutning mellem den teoretiske og den praktiske Geometri, har nemlig netop ligget i den teoretiske Geometris Forudsætning om den rette Linies eentydige Bestemmelse ved to Punkter, og denne Hindring er nu ryddet af Vejen, idet vi har vist, at nævnte Forudsætning er en ganske uvæsentlig Forudsætning. Der kan derfor nu være Tale om uden Abstraktioner at give en eksakt gennemført Behandling af det virkelige Rums Love. Og det er en saadan Behandling, jeg har taget fat paa, og hvis første Resultater er nedlagt i den lille Lærebog, jeg her forelægger.

Det første, man maa forlange, naar Talen er om at grundlægge en eksakt Virkelighedsgeometri, f. Eks. i Tegneplänen, maa være det, at de Grundsætninger, man stiller op, er absolut paalidelige i praktisk Forstand. Og hvad vil det nu sige? Det vil for det første sige, at det ved Forsøg og Iagttagelser skal være muligt at prøve Grundsætningernes Rigtighed, og dernæst, at det ikke inden for et foreliggende Realisationsomraade skal være muligt at paavise væsentlige Afvigelser fra de opstillede Grundsætninger. Ingen af disse Fordringer var opfyldt af det euklidiske System. For det første var det f. Eks. umuligt direkte at prøve en Forudsætning som den, der var udtrykt i det 5. Postulat (Parallelaksiomet), og for det andet var det f. Eks. let at fremstille 2 forskellige rette Linier, som havde mere end eet Punkt fælles. I det System, jeg forelægger her, er alle de Linier, Planer, rette Vinkler, der er Tale om, definerede ved tekniske Fremstillingsmetoder, der i sig rummer en absolut Kontrol for Rigtigheden af de Forudsætninger, man opstiller. Og de Forudsætninger, der her bliver Tale om, kan saa at

sige sammenfattes i een eneste, Eksistensen af den retvinklede Klods (Normalklodsen). Heri indbefattes for Planens Vedkommende Rektanglets Eksistens.

Herpaa bygges nu Læren om parallelle Linier. Grundsætningen om den rette Linies Bestemmelse ved to Punkter optages kun i den Form, hvori den virkelig gælder: et Liniestykke er eentydig bestemt ved sine Endepunkter, medens der udtrykkelig gøres opmærksom paa, at to rette Linier kan have et sammenhængende Liniestykke fælles. Men denne Omstændighed medfører ikke nogen som helst Indskrænkning i Nøjagtigheden. Hovedsætningen om, at en Række ækvidistante Paralleler, hvoraf de to yderste gaar gennem Endepunkterne  $A$  og  $B$  af et Liniestykke  $AB$ , deler  $AB$  i lige store Dele, bestaar ganske uafhængig af, om Skæringen er daarlig eller ikke. Sætningen betyder nemlig kun, at de Punkter, der deler  $AB$  i det paagældende Antal lige store Dele, ligger paa Parallelerne, og dette kan i alle Tilfælde paavises ved en Parallelforskydning langs  $AB$ . I Bogen fastholdes i Almindelighed den Vedtægt, at »to rette Liniers Skæringspunkt« skal forstaas som »et Punkt (specielt et af de Punkter), som ligger paa begge Linier«.

Fra Sætningen om de ækvidistante Paralleler kommer man nu let videre til Lighedannethedsteorien og den beregnende Geometri, og over den analytiske Geometri kan man derefter naa frem til alle geometriske Hjælpemidler.

I nær Forbindelse med Spørgsmaalet om den rette Linies eentydige Bestemmelse ved to Punkter, eller om den eentydige Bestemmelse af to Liniers Skæringspunkt, staar — foruden naturligvis hele det projektive Omraade — det almindelige Spørgsmaal om Kurvers Skæring eller Bestemmelse ved et endeligt Antal Punkter. Herhen hører ogsaa Berø-

ringsproblemet, Spørgsmaalet, om Tangenten har et enkelt Punkt eller et helt Stykke fælles med Kurven. Og lige fra Oldtiden op til vore Dage har man sikkert været af den Mening, at de Afvigelser, som umiddelbart her kunde paa-vises mellem de teoretiske og de praktiske Former indenfor dette Omraade, maatte umuliggøre Opførelsen af en geometrisk Lærebygning paa Erfaringens Grundlag alene. Man har ment, at de umiddelbart iagttagne Egenskaber ikke lod sig indordne i et eksakt logisk System, men at det før eller senere maatte komme til væsentlige logiske Modsigelser imellem dem.

Vi har her vist, at der ingen Modsigelse kan komme. Hele det nævnte Omraade angaaende Skærings- og Røringspunkters Eentydighed er i Virkeligheden uafhængigt af den egentlige Geometri, af Læren om Relationer mellem Afstande og Vinkler. Normalklodsens Eksistens i Forbindelse med den retlinede og den cirkulære Maalestoks fundamentale Egenskaber udgør det fuldstændige Grundlag for trigonometrisk Maaling, og dermed for hele Geometrien; de projektive Egenskaber har derimod en afledet Karakter. Og gennem den analytiske Geometri vil sidstnævnte Egenskabers Betydning træde frem i fuld og klar Belysning. Enhver praktisk Figur, saaledes som den f. Eks. kan foreligge i Tegneplanen, opstaaet ved, at man ud fra et System af opgivne Punkter og Linier ved Tegning har afledet nogle nye Punkter og Linier, lader sig analytisk fikseres saaledes, at de givne Punkter og Linier faar bestemte analytiske Udtryk (ved Koordinater og Ligninger) og alle de afledede Punkter og Linier ligesaa, og saaledes at efter denne Fiksering alle den sædvanlige teoretiske Geometris (ogsaa den projektive Geometris) Sætninger er gældende.

Det at konstruere en Figur nøjagtig er altid ensbetydende med en saadan Fiksering, hvad enten den nu gennemføres direkte ved et Koordinatnet eller mere indirekte

gennem Kontrolprøver ved den teoretiske Geometris Sætninger. At konstruere nøjagtig er saaledes ikke noget, som kan udføres alene ved Omhu med Hensyn til Tegningens Udførelse. Omhu er ikke tilstrækkelig, naar det f. Eks. gælder at tage et Skæringspunkt mellem 2 Linier, der er afledet af opgivne Punkter eller Linier, og som danner en meget lille Vinkel med hinanden. Her maa Kontrolprøver, altsaa netop analytisk Fiksering, til. Et Skridt hen imod en saadan Fiksering er den simple praktiske Forholdsregel, at man f. Eks. for to Linier, der har et Stykke fælles, fikserer et Skæringspunkt midt i dette Stykke, men i Regelen maa Fikseringen foregaa gennem Iagttagelse af mange andre Forholdsregler, idet man maa anvende saa mange af den metriske Geometris Sætninger som muligt.

---

I Henhold til det foregaaende kan man sige, at det videnskabelige Resultat, der skjuler sig i min lille Lærebog, er det, at Geometrien er bleven frigjort for Nødvendigheden af den Forudsætning, at der ikke eksisterer mere end een ret Linie, som gaar gennem to givne Punkter. Det almindelige Forhold mellem den projektive og den metriske Geometri er dermed traadt frem i en helt ny Belysning. Medens CAYLEY i 1859 gennem sine Undersøgelser over Maalgeometrien kunde fastslaa, at Projektivgeometrien omfattede alle de forskellige Former for metrisk Geometri (baade den euklidiske og de to ikke-euklidiske Geometrier), er vi nu her omvendt naaet frem til en Form for den metriske Geometri, som omfatter ikke blot den gamle Projektivgeometri, men som rummer langt almindeligere Former for Projektivgeometri, nemlig saadanne Former, hvor den rette Linies Bestemmelse ved 2 Punkter, eller Punktets Bestemmelse ved 2 Linier, ikke længere er eentydig.

---



## NOTE SUR LES RÉSIDUS QUADRATIQUES.

PAR

NIELS NIELSEN.

(PRÉSENTÉ DANS LA SÉANCE DU 10 MARS 1916.)

### I. Théorèmes sur les polynomes réguliers.

Dans ce qui suit nous désignons par

$$(1) \quad a_1, a_2, a_3 \dots a_{2r}$$

des nombres rationnels, différents de zéro, et assujettis à satisfaire aux trois conditions suivantes, mais étant du reste aussi arbitraires que ces conditions le permettent :

1° Soit  $1 \leq q \leq r$ , nous aurons toujours

$$(2) \quad a_q + a_{2r-q+1} = p,$$

où  $p$  est un nombre entier.

2° Tous les dénominateurs des nombres (1) sont premiers à  $p$ .

3° Posons pour abrégé

$$(3) \quad \begin{cases} (x + a_1) (x + a_2) \dots (x + a_{2r}) = \\ = x^{2r} + A_1 x^{2r-1} + \dots + A_{2r-1} x + A_{2r}, \end{cases}$$

nous supposons de plus

$$(4) \quad A_{2r} \equiv \pm 1 \pmod{p},$$

ou, ce qui est la même chose

$$A_{2r} = (-1)^\delta + p Q_p,$$

où  $Q_p$  est un nombre rationnel dont le dénominateur est premier à  $p$ .

Considérons encore le polynome entier du degré  $r$

$$(6) \begin{cases} f(x) = (x - a_1)(x - a_2) \dots (x - a_r) = \\ = x^r - a_1 x^{r-1} + \dots + (-1)^{r-1} a_{r-1} x + (-1)^r a_r, \end{cases}$$

nous aurons, en vertu de (2),

$$A_{2r} = f(p) a_r,$$

de sorte que l'équation (5) se présente sous cette autre forme

$$f(p) a_r = (-1)^\delta + p Q_p,$$

d'où après une légère transformation

$$(7) \quad a_r^2 - a_r a_{r-1} p + K p^2 = (-1)^{r+\delta} + (-1)^r p Q_p,$$

où  $K$  est un nombre rationnel, dont le dénominateur est premier à  $p$ .

Cela posé, nous aurons, en vertu de (7),

$$(8) \quad a_r^2 \equiv (-1)^{r+\delta} \pmod{p};$$

posons

$$(9) \quad a_r^2 = (-1)^{r+\delta} + p Q'_p,$$

la formule (7) donnera

$$(10) \quad Q'_p \equiv a_r a_{r-1} + (-1)^r Q_p \pmod{p}.$$

Introduisons ensuite la somme des valeurs réciproques

$$(11) \quad \lambda_r = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_r},$$

nous aurons évidemment

$$a_r a_{r-1} = a_r^2 \lambda_r,$$

ce qui donnera, en vertu de (8) et (10),

$$(12) \quad Q'_p \equiv (-1)^{r+\delta} \lambda_r + (-1)^r Q_p \pmod{p}.$$

Soit maintenant, dans (8),  $r + \delta$  un nombre pair, nous aurons de plus

$$a_r \equiv \pm 1 \pmod{p};$$



posons

$$(13) \quad a_r = (-1)^\varepsilon + p Q_p'',$$

il résulte, en vertu de (9),

$$2 Q_p'' \equiv (-1)^\varepsilon Q_p' \pmod{p},$$

de sorte que nous aurons finalement

$$(14) \quad Q_p'' \equiv \frac{(-1)^\varepsilon}{2} \lambda_r + \frac{(-1)^{r+\varepsilon}}{2} Q_p \pmod{p}.$$

Il saute aux yeux que l'on puisse déduire de ces formules générales un grand nombre des résultats spéciaux, très intéressants du reste.

Dans ces applications nous aurons à étudier des sommes de puissances qui correspondent à

$$(15) \quad \begin{cases} s_n = a_1^n + a_2^n + \dots + a_{2r}^n, & s_o = 2r \\ \tilde{s}'_n = a_1^n + a_2^n + \dots + a_r^n, & s'_o = r; \end{cases}$$

c'est pourquoi il nous semble utile de développer déjà ici des formules fondamentales relatives aux sommes  $s_n$  et  $\tilde{s}'_n$ .

A cet effet, nous prenons pour point de départ l'identité

$$s_n = s'_n + (p - a_1)^n + (p - a_2)^n + \dots + (p - a_r)^n,$$

tirée directement de la formule (2), ce qui donnera immédiatement pour  $n \geq 1$

$$(16) \quad s_n = (1 + (-1)^n) s'_n + \sum_{q=0}^{q=n-1} (-1)^q \binom{n}{q} p^{n-q} s'_q;$$

c'est-à-dire que nous aurons toujours pour  $n \geq 0$

$$(16) \quad \begin{cases} s_{2n+1} \equiv 0 \pmod{p} \\ s_{2n} \equiv 2s'_{2n} \pmod{p} \end{cases}$$

et, pourvu que  $n \geq 1$ :

$$(18) \quad \frac{s_{2n} - 2s'_{2n}}{p} \equiv -2n s'_{2n-1} \pmod{p}.$$

Remarquons encore que les formules de NEWTON donnent, en vertu de (3) et (6), ces deux relations

$$(19) \quad s_n - A_1 s_{n-1} + A_2 s_{n-2} - \dots + (-1)^{n-1} A_{n-1} s_1 + (-1)^n n A_n = 0$$

$$(20) \quad s'_n - \alpha_1 s'_{n-1} + \alpha_2 s'_{n-2} - \dots + (-1)^{n-1} \alpha_{n-1} s'_1 + (-1)^n n \alpha_n = 0,$$

où il faut supposer  $1 \leq n \leq 2r$  respectivement  $1 \leq n \leq r$ .

## II. Applications sur les nombres naturels.

Soit particulièrement  $p = 2r + 1$  un nombre premier impair, il est évident que les nombres

$$(1) \quad 1, 2, 3, \dots, p - 1$$

satisfont aux deux premières des trois conditions indiquées dans le paragraphe I.

Nous trouvons ici

$$(2) \quad \begin{cases} A_q = C_p^q, & A_{2r} = (p - 1)! \\ \alpha_q = C_{r+1}^q, & \alpha_r = r!, \end{cases}$$

où les  $C_m^q$  sont les coefficients de factorielle du rang  $m$ , tandis que les sommes de puissances  $s_n$  et  $s'_n$  deviennent

$$(3) \quad \begin{cases} s_n = s_n(p - 1) = 1^n + 2^n + \dots + (p - 1)^n \\ s'_n = s_n(r) = 1^n + 2^n + \dots + r^n. \end{cases}$$

Quant aux deux sommes ainsi définies, nous prenons pour point de départ l'identité évidente

$$(x + 1)^{n+1} - x^{n+1} = \binom{n+1}{1} x^n + \binom{n+1}{2} x^{n-1} + \dots + \binom{n+1}{n} x + 1.$$

posons ensuite

$$x = 1, 2, 3, \dots, p - 1,$$

puis ajoutons toutes les équations ainsi obtenues, il résulte la formule réursive

$$\begin{aligned} & p^{n+1} - p = \\ & = \binom{n+1}{1} s_n(p-1) + \binom{n+1}{2} s_{n-1}(p-1) + \dots + \binom{n+1}{n} s_1(p-1), \end{aligned}$$

ce qui donnera immédiatement

$$(4) \quad s_n(p-1) \equiv 0 \pmod{p}, \quad 1 \leq n \leq p-2$$

$$(5) \quad s_{p-1}(p-1) \equiv -1 \pmod{p}.$$

Appliquons ensuite la formule générale (16) du paragraphe I, nous aurons par conséquent

$$(6) \quad s_{2n+1}(p-1) \equiv 0 \pmod{p^2}, \quad 1 \leq n \leq \frac{p-3}{2}$$

$$(7) \quad s_{2n}\left(\frac{p-1}{2}\right) \equiv 0 \pmod{p}, \quad 1 \leq n \leq \frac{p-3}{2}$$

$$(8) \quad s_{p-1}\left(\frac{p-1}{2}\right) \equiv -\frac{1}{2} \pmod{p},$$

ce qui donnera, en vertu des formules de NEWTON,

$$(9) \quad C_p^n \equiv 0 \pmod{p}, \quad 1 \leq n \leq p-2$$

$$(10) \quad C_p^{2n+1} \equiv 0 \pmod{p^2}, \quad 1 \leq n \leq \frac{p-3}{2}$$

$$(11) \quad s_{p-1}(p-1) + (p-1)C_p^{p-1} \equiv 0 \pmod{p}.$$

Il est évident que la congruence (11) n'est autre chose que le théorème de WILSON, qui nous écrivons sous la forme

$$(12) \quad (p-1)! = -1 + pW_p,$$

où  $W_p$  est un nombre entier, souvent désigné comme le quotient de WILSON.

Cela posé, la formule générale (8) du paragraphe I donnera ici la congruence de LAGRANGE

$$(12) \quad \left(\frac{p-1}{2}!\right)^2 \equiv (-1)^{r+1} \pmod{p},$$

d'où, pour  $r$  impair, savoir  $r = 2m+1$ , ce qui donnera  $p = 4m+3$ ,

$$(13) \quad \frac{p-1}{2}! \equiv (-1)^{\varepsilon} \pmod{p};$$

posons

$$(14) \quad \frac{p-1}{2}! = (-1)^{\varepsilon} + pW'_p,$$

la formule générale (14) du paragraphe I donnera

$$(15) \quad W'_p \equiv \frac{(-1)^{\varepsilon}}{2} \lambda_{2m+1} - \frac{(-1)^{\varepsilon}}{2} W_p \pmod{p},$$

où nous avons posé pour abrégé

$$(16) \quad \lambda_q = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{q}.$$

Dans le paragraphe V nous avons à étudier d'un autre point de vue les congruences (13) et (15).

### III. Sur les résidus quadratiques.

Soit  $p = 2n + 1$  un nombre premier impair, et soient

$$(1) \quad r_1 r_2 \dots r_n; \quad i_1 i_2 \dots i_n$$

les ensembles des résidus quadratiques respectivement des non-résidus qui correspondent à  $p$ , puis posons

$$(2) \quad \begin{cases} s_q = r_1^q + r_2^q + \dots + r_n^q, & s_o = n \\ s'_q = i_1^q + i_2^q + \dots + i_n^q, & s'_o = n, \end{cases}$$

nous aurons par conséquent

$$s_q + s'_q = s_q(p - 1).$$

De plus, nous trouvons

$$(4) \quad s_q \equiv s_{2q} \left( \frac{p-1}{2} \right) \pmod{p},$$

ce qui donnera immédiatement

$$(5) \quad s_q \equiv s'_q \equiv 0 \pmod{p}, \quad 1 \leq q \leq n-1,$$

tandis que nous aurons, en vertu de la congruence (8) du paragraphe II

$$(6) \quad s_n \equiv -s'_n \equiv -\frac{1}{2} \pmod{p}.$$

Posons ensuite

$$(7) \quad \begin{cases} f(x) = (x-r_1)(x-r_2) \dots (x-r_n) = \\ = x^n - a_1 x^{n-1} + \dots + (-1)^{n-1} a_{n-1} x + (-1)^n a_n \end{cases}$$

$$(8) \quad \begin{cases} \varphi(x) = (x - i_1)(x - i_2) \dots (x - i_n) = \\ = x^n - \beta_1 x^{n-1} + \dots + (-1)^{n-1} \beta_{n-1} x + (-1)^n \beta_n, \end{cases}$$

les formules de NEWTON deviennent ici

$$(9) \quad s_q - a_1 s_{q-1} + a_2 s_{q-2} - \dots + (-1)^{q-1} a_{q-1} s_1 + (-1)^q q a_q = 0$$

$$(10) \quad s'_q - \beta_1 s'_{q-1} + \beta_2 s'_{q-2} - \dots + (-1)^{q-1} \beta_{q-1} s'_1 + (-1)^q q \beta_q = 0,$$

où il faut supposer  $1 \leq q \leq n$ .

Cela posé, nous aurons immédiatement

$$(11) \quad a_q \equiv \beta_q \equiv 0 \pmod{p}, \quad 1 \leq q \leq n-1,$$

tandis que l'hypothèse  $q = n$  donnera

$$(12) \quad a_n \equiv (-1)^{n-1} \pmod{p}$$

$$(13) \quad \beta_n \equiv (-1)^n \pmod{p},$$

ce qui nous conduira à poser

$$(14) \quad a_n = (-1)^{n-1} (1 - p \mathcal{Q}_p)$$

$$(15) \quad \beta_n = (-1)^n (1 - p \mathcal{Q}'_p),$$

où  $\mathcal{Q}_p$  et  $\mathcal{Q}'_p$  sont des nombres entiers.

Remarquons que les deux dernières formules donnent

$$(p-1)! \equiv -1 + p(\mathcal{Q}_p + \mathcal{Q}'_p) - p^2 \mathcal{Q}_p \mathcal{Q}'_p,$$

nous aurons, en vertu du théorème de WILSON, savoir la formule (12) du paragraphe II,

$$(16) \quad \mathcal{Q}_p + \mathcal{Q}'_p \equiv W_p \pmod{p}.$$

Posons maintenant dans (9) et (10),  $q = n$ , puis ajoutons les deux équations ainsi obtenues, nous aurons, en vertu de (14) et (15),

$$s_n(p-1) \equiv np(\mathcal{Q}_p - \mathcal{Q}'_p) \pmod{p^2}.$$

Soit ensuite  $n$  un nombre impair, savoir  $n = 2m + 1$ , ce qui donnera  $p = 4m + 3$ , nous aurons par conséquent

$$(17) \quad \mathcal{Q}_p \equiv \mathcal{Q}'_p \equiv \frac{1}{2} W_p \pmod{p},$$

tandis que l'hypothèse  $p = 4m + 1$  donnera

$$(18) \quad \mathcal{Q}_p - \mathcal{Q}'_p \equiv -\frac{2}{p} s_{2m}(p-1) \pmod{p}.$$

Les deux dernières congruences que nous venons de démontrer directement, par une méthode parfaitement élémentaire, sont des conséquences immédiates des résultats généraux que j'ai développés autrefois<sup>1</sup> en appliquant les nombres de BERNOULLI.

#### IV. Le nombre premier est de la forme $4n + 1$ .

Soit maintenant  $p = 4n + 1$ , l'ensemble des résidus

$$(1) \quad r_1 r_2 r_3 \cdots r_{2n}$$

satisfait aux conditions indiquées dans le paragraphe I, et c'est la même chose pour l'ensemble des non-résidus

$$(2) \quad i_1 i_2 i_3 \cdots i_{2n}.$$

Dans ce qui suit nous supposons ordonnés d'après leur grandeur et les  $r_s$  et les  $i_s$ ; de plus nous appliquons les définitions des coefficients  $\alpha_s$  et  $\beta_s$  indiquées dans les formules (7) et (8) du paragraphe III, ce qui donnera

$$(3) \quad \alpha_{2n} = -1 + p \Omega_p$$

$$(4) \quad \beta_{2n} = -1 + p \Omega'_p,$$

d'où, en vertu de la formule (8) du paragraphe I,

$$(5) \quad (r_1 r_2 r_3 \cdots r_n)^2 \equiv (-1)^{n-1} \pmod{p}$$

$$(6) \quad (i_1 i_2 i_3 \cdots i_n)^2 \equiv (-1)^n \pmod{p}.$$

Soit maintenant  $n$  un nombre impair, savoir  $n = 2m + 1$ , ce qui donnera

$$p = 8m + 5,$$

il résulte, en vertu de (5),

$$(7) \quad r_1 r_2 r_3 \cdots r_{2m+1} \equiv \pm 1 \pmod{p};$$

posons ensuite

$$(8) \quad r_1 r_2 r_3 \cdots r_{2m+1} = (-1)^\delta + p \Omega'_p,$$

<sup>1</sup> Annales de l'École Normale (3) t. 31, p. 199—200; 1914.

nous aurons, en vertu de la formule (14) du paragraphe 1,

$$(9) \quad Q'_p \equiv \frac{(-1)^\delta}{2} \left( \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_{2m+1}} \right) - \frac{(-1)^\delta}{2} Q_p \pmod{p}.$$

Je n'ai pas réussi à déterminer la valeur de l'exposant  $\delta$  qui figure au second membre de (8).

Soit, au contraire,  $n$  un nombre pair, savoir  $n = 2m$ , ce qui donnera

$$p = 8m + 1,$$

nous aurons, en vertu de (6),

$$(10) \quad i_1 i_2 i_3 \dots i_{2m} \equiv \pm 1 \pmod{p};$$

posons ensuite

$$(11) \quad i_1 i_2 i_3 \dots i_{2m} = (-1)^\varepsilon + p Q''_p,$$

nous aurons par conséquent

$$(12) \quad Q''_p = \frac{(-1)^\varepsilon}{2} \left( \frac{1}{i_1} + \frac{1}{i_2} + \dots + \frac{1}{i_{2m}} \right) + \frac{(-1)^\varepsilon}{2} Q'_p.$$

### V. Le nombre premier est de la forme $4n + 3$ .

Soit ensuite  $p$  de la forme  $4n + 3$ , les ensembles des résidus respectivement des non-résidus

$$(1) \quad r_1 r_2 r_3 \dots r_{2n+1}$$

$$(2) \quad i_1 i_2 i_3 \dots i_{2n+1},$$

supposés ordonnés d'après leur grandeur, satisfont aux conditions

$$(3) \quad r_s + i_{2n-s+2} = p, \quad 1 \leq s \leq 2n + 1;$$

dans ce cas nous aurons

$$(4) \quad r_1 r_2 r_3 \dots r_{2n+1} = 1 - p Q_p$$

$$(5) \quad i_1 i_2 i_3 \dots i_{2n+1} = 1 + p Q'_p.$$

Soient maintenant

$$(6) \quad r_1 r_2 r_3 \dots r_\mu$$

l'ensemble des résidus égaux à  $2n + 1$  au plus,

$$(7) \quad i_1 i_2 i_3 \dots i_\nu$$

l'ensemble des non-résidus qui satisfont à la même condition, nous aurons par conséquent

$$(8) \quad \mu + \nu = 2n + 1.$$

De plus, la formule (4) donnera, en vertu de (3),

$$r_1 r_2 \dots r_\mu (p - i_1) (p - i_2) \dots (p - i_\nu) = 1 - p \Omega_p,$$

ou, ce qui est la même chose,

$$(9) \quad (-1)^\nu \frac{p-1}{2}! - (-1)^\nu \frac{p-1}{2}! p \left( \frac{1}{i_1} + \frac{1}{i_2} + \dots + \frac{1}{i_\nu} \right) + p^2 K = 1 - p \Omega_p,$$

où  $K$  est un nombre entier; c'est-à-dire que nous aurons la congruence de DIRICHLET

$$(10) \quad \frac{p-1}{2}! \equiv (-1)^\nu \pmod{p}.$$

Posons ensuite

$$(11) \quad \frac{p-1}{2}! = (-1)^\nu + p W'_p,$$

où  $W'_p$  est un nombre entier, la formule (9) donnera

$$(12) \quad W'_p \equiv (-1)^\nu \left( \frac{1}{i_1} + \frac{1}{i_2} + \dots + \frac{1}{i_\nu} \right) - (-1)^\nu \Omega_p.$$

Prenons ensuite pour point de départ la formule (5), nous aurons de même

$$i_1 i_2 \dots i_\nu (p - r_1) (p - r_2) \dots (p - r_\mu) = -1 + p \Omega'_p,$$

ce qui donnera

$$(-1)^\mu \frac{p-1}{2}! - (-1)^\mu \frac{p-1}{2}! p \left( \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_\mu} \right) + p^2 K' = -1 + p \Omega'_p,$$

où  $K'$  est un nombre entier, de sorte que nous aurons ici

$$(13) \quad W'_p \equiv (-1)^\mu \left( \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_\mu} \right) - (-1)^\mu \Omega'_p.$$



Appliquons ensuite la congruence (17) du paragraphe III, il résulte le théorème suivant, nouveau que je sache :

Soit  $p = 4n + 3$  un nombre premier, et soient

$$\begin{array}{c} r_1 r_2 r_3 \dots r_\mu \\ i_1 i_2 i_3 \dots i_\nu \end{array}$$

les ensembles des résidus respectivement des non-résidus égaux à  $2n + 1$  au plus<sup>1</sup>, nous aurons toujours

$$(14) \quad \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_\mu} \equiv \frac{1}{i_1} + \frac{1}{i_2} + \dots + \frac{1}{i_\nu} \pmod{p}.$$

Cela posé, nous aurons de même ces deux autres congruences

$$(15) \quad \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_\mu} \equiv \frac{1}{2} \left( \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{2n+1} \right) \pmod{p}$$

$$(16) \quad \frac{1}{i_1} + \frac{1}{i_2} + \dots + \frac{1}{i_\nu} \equiv \frac{1}{2} \left( \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{2n+1} \right) \pmod{p}.$$

Soit par exemple  $p = 7$ , nous aurons

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{2} \equiv \frac{1}{3} \pmod{7},$$

tandis que l'hypothèse  $p = 11$  donnera

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \equiv \frac{1}{2} \pmod{11};$$

nous aurons de même pour  $n = 19$

$$\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \equiv \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{8} \pmod{19}.$$



UN BAS-RELIEF VOTIF GREC  
DE LA GLYPTOTHÈQUE NY-CARLSBERG.

PAR

CHR. BLINKENBERG.

AVEC UNE PLANCHE.

(COMMUNICATION PRÉSENTÉE DANS LA SÉANCE DU 10 MARS 1916).

Il existe à la Glyptothèque Ny-Carlsberg un exemplaire typique (n° 234) du groupe très répandu de reliefs grecs que l'on désigne généralement sous le nom de « repas funéraire ». Le bas-relief en question est en marbre pentélique; haut. 0 m. 43, larg. 0 m. 58. Il a été acheté à Athènes et c'est incontestablement une production attique du IV<sup>e</sup> siècle avant J.-Chr. Il a dû originairement trouver place comme ex-voto dans un sanctuaire attique, de préférence en dehors de la capitale.

Au premier abord cette pièce votive paraît peu remarquable. La présentation du sujet est banale et bien connue. A droite, derrière une table à manger où sont servis des fruits et des gâteaux, on voit un sofa qu'occupe un couple de héros ou de dieux: l'homme, à demi-nu, dans la position de repos habituelle, tient une phialé et une corne d'abondance; la femme est assise; au pied du banc de repos, se tient le jeune échanson avec une phialé près d'un cratère à volutes haut et élancé; enfin on voit à gauche, représentés à une échelle plus petite, trois personnages dans l'attitude d'adoration caractéristique. Comme c'est souvent le cas, la représen-

tation figurée occupe non seulement le fond, mais aussi les deux antes placées aux côtés du bas-relief et qui devaient, en même temps que l'épistyle, former proprement le cadre de l'œuvre.

Au point de vue artistique notre bas-relief ne s'élève pas au-dessus de la moyenne. Il ne prend une valeur particulière que par l'inscription de l'épistyle, qui, pour une inscription votive, a une abondance inusitée; ou, plus exactement, ce qu'il y a de remarquable, c'est la correspondance qui règne entre l'inscription et l'œuvre elle-même. Voici le texte de l'inscription:

*Ἀριστομάχη, Ὀλυμπύδωρος, Θεωρίς : ἀνέθεσαν  
Διὶ Ἐπιτελείῳ Φιλίῳ καὶ τῇ μητρὶ τοῦ θεοῦ Φιλίᾳ  
καὶ Τύχῃ Ἀγαθῇ τοῦ θεοῦ γυναικί.*

Ce texte nous donne les noms de tous les personnages divins et humains figurés (à l'exception du serviteur, qui est aussi anonyme qu'«un domestique» dans nos pièces de théâtre): les orants sont Aristomaché, Olympiodoros, Theoris, le couple divin composé de Zeus Epiteleios Philios et de son épouse Agathé Tyché. Cependant le bas-relief n'est pas dédié seulement à ces deux divinités, mais aussi à une troisième, «Philia, mère du dieu», laquelle n'est pas figurée.

Dans une monographie (*Sitzungsberichte*, Munich 1897, I, pp. 401—414) M. FURTWÄNGLER a examiné le bas-relief en question avec sa science et sa pénétration coutumières. Il a rassemblé une série d'indications, tirées de l'art et de la littérature, sur les divinités du bas-relief et démontré que ce sont des dieux de la fécondité et du bonheur en même temps qu'ils appartiennent au cycle chthonien. Si après cette étude très copieuse j'ai cru devoir présenter quelques remarques sur notre bas-relief, ce n'est ni pour formuler des objections contre la conception que s'est faite M. FURTWÄNGLER des divinités indiquées, — et qui est certainement juste dans l'ensemble, — ni pour la compléter sur les points

où elle est un peu insuffisante<sup>1</sup>. Mais ce qui me paraît le plus remarquable dans notre bas-relief votif, M. FURTWÄNGLER n'a fait que l'effleurer à peine (p. 411) et ne l'a visiblement pas compris comme il le fallait. Ce bas-relief constitue un témoignage surprenant de la formation d'une notion religieuse individuelle chez les Grecs. A mon avis, on peut, en étudiant de près l'œuvre et son inscription, arriver à interpréter d'une façon passablement complète ce côté du curieux monument religieux qui nous occupe.

Nous avons déjà noté que l'un des personnages divins nommés dans l'inscription, savoir Philia, n'est pas figuré dans le bas-relief. On pourrait dès lors recourir à une explication dont on se sert souvent dans des cas analogues, c'est que le bas-relief aurait été choisi dans le stock de travaux prêts d'un sculpteur professionnel et qu'on l'aurait ensuite pourvu d'une inscription sans considérer si cette dernière s'adaptait bien à l'œuvre. Mais tel n'est pas le cas. Je signalerai plus loin un détail qui montre que le bas-relief a été exécuté sur la commande des personnes déterminées qui l'ont dédié, et n'est pas un exemplaire accidentel, prêt à l'avance. Nous devons donc chercher une autre explication, qui du reste se présente d'elle-même. Le «repas funéraire» était évidemment le type consacré des bas-reliefs que l'on employait comme dons votifs dans le sanctuaire dont il s'agit; et la composition d'un tel bas-relief était depuis longtemps fixé par la typologie religieuse: il n'y avait de place pour un troisième personnage. Par suite cette Philia que le donateur de l'ex-

<sup>1</sup> Ainsi M. FURTWÄNGLER a tort d'écrire (p. 410): «von der Philia als Wesen eines Kultes wissen wir nichts». Il aurait fallu signaler tout au moins le texte conservé d'Hesychios s. v. *Αἰδοῦς βωμός· Ἀθήνησιν ἐν τῇ ἀκροπόλει Αἰδοῦς καὶ Φιλίας εἰσι βωμοὶ πρὸς τῷ ἱερῷ*, texte où il est douteux que WACHSMUTH (*Stadt Athen*, I, p. 133<sup>1</sup>, d'après Eustathios X 451) ait eu raison de corriger *Φιλίας* en *Ἀφελείας*. Les sources sont réunies dans JUDEICH, *Topographie von Athen*, p. 253. Pour d'autres indications sur un culte de Philia, voir la Lexique de ROSCHER, s. v.

voto voulait adjoindre dut se contenter d'une place dans l'inscription: la déesse ne pouvait s'insérer dans le tableau.

Dans la moitié gauche du bas-relief il y a une concordance plus parfaite entre l'image et le texte. Celui-ci nomme trois personnages, séparés du «côté des dieux» par le signe : Ce sont une femme — un homme — une femme. Leurs noms ont été à dessein répartis sur deux lignes au-dessus des trois orants, de telle façon que chaque nom se trouve au-dessus d'un des personnages, lesquels sont à leur tour une femme — un homme — une femme. Il n'est donc pas douteux que les orants représentent (je ne parle pas ici de la ressemblance des portraits) les trois personnages: Aristomaché, Olympiodoros, Theoris. C'est la preuve que le bas-relief a été exécuté sur commande, pour servir d'ex-voto précisément à ces trois personnages. On ne saurait objecter que l'on peut voir aussi sur d'autres bas-reliefs votifs un homme et deux femmes figurer en qualité d'orants. Car ici l'ordre des figures diffère à tel point de l'ordre habituel qu'il donne au bas-relief un caractère tout à fait individuel. Lorsqu' apparaît ailleurs une série d'orants, c'est toujours un homme qui vient en tête<sup>1</sup>. Il n'est pas besoin d'avoir une connaissance approfondie de l'état social des Grecs pour savoir que ce premier personnage est le chef de famille; viennent ensuite son épouse, quelques enfants ou d'autres parents. Mais sur notre bas-relief, contrairement à tous les usages, c'est une femme qui se place en tête. Cette anomalie doit avoir sa raison, qu'il n'est peut-être pas impossible de découvrir.

Tournons maintenant nos regards vers le côté réservé aux dieux. Il apparaît aussitôt que la triade qui s'y présente à nous diffère entièrement de ce que nous savons par ailleurs des triades divines, qui existent dans le culte de nombreuses

<sup>1</sup> Les exceptions sont extrêmement rares, et il n'en est guère qui puisse être assimilée à notre bas-relief.

localités. Elles se composent le plus souvent du père, de la mère et du fils. Or nous avons ici un homme, son épouse, et la mère de l'homme. L'inscription précise cette parenté d'une façon si claire et si explicite qu'il est impossible de s'y tromper: *Δὲ Ἐπιτελείωι Φιλίωι καὶ τῇ μητρὶ τοῦ θεοῦ Φιλίαι καὶ Τύχηι Ἀγαθῆι τοῦ θεοῦ γυναικί.* Rien n'est donc laissé à la fantaisie du lecteur; tout est fixé comme dans les paragraphes d'un code. Mais on ferait visiblement fausse route si on concluait de là qu'il s'agit de la triade divine adorée dans le sanctuaire où le bas-relief était exposé. En réalité, il ressort tout au contraire de ce compte rendu de la parenté entre les dieux que la triade présentée ici était inconnue, bien que composée d'éléments connus. Aurait-il pu venir à l'esprit de quelqu'un de faire une dédicace à Apollon—Artemis—Leto en se servant de cette formule: *Ἀπόλλωνι καὶ τῇ ἀδελφῇ τοῦ θεοῦ Ἀρτέμιδι καὶ Αἰητοῖ τοῦ θεοῦ μητρὶ?* Ainsi donc on a constitué une triade nouvelle, et ce que nous savons par ailleurs des relations de parenté de Zeus Philios ou de Zeus Teleios et d'Agathé Tyché (Philia est moins connue, voir p. 205, note) ne concorde pas avec les indications de notre inscription.

Mais pourquoi donc la triade a-t-elle été composée de cette façon étrange? Le fait que le bas-relief a été dédié aux divinités du bonheur et de la fécondité afin d'obtenir le bonheur dans un mariage, paraît avoir été déjà aperçu par M. FURTWÄGLER, bien qu'il ne l'ait pas exprimé avec clarté. Et le bonheur que les donateurs ont voulu obtenir était incontestablement, comme dans des cas analogues, celui qui consiste à avoir des enfants. Nous devons donc trouver figuré parmi les orants un couple sans enfants: l'homme se tient au milieu; la femme qui le suit doit être son épouse, car on n'aurait pas voulu placer l'épouse devant le mari. Mais devant Olympiodoros se place Theoris, qui dès lors ne peut être que sa mère. De la sorte nous avons en même

temps l'explication du cycle divin. Le bas-relief nous initie à un menu fait de la vie quotidienne dans l'Attique du IV<sup>e</sup> siècle. La jeune Aristomaché a épousé le fils d'une veuve riche. Le mariage menace de rester stérile. Alors les trois personnages de la maison s'adressent à des puissances divines dont chacune en particulier était bien connue d'avance, mais dont on a constitué une famille divine qui est une image parfaite de la famille terrestre. Que telle soit la véritable origine du groupement de dieux de notre bas-relief, c'est ce qui devient clair si on examine les noms de plus près. Aucune spéculation abstraite n'aurait pu conduire à poser la généalogie suivante:

*Φιλία*

$$\frac{\text{Zeús Epitéλειος}}{\text{Φιλία}} \sim \text{Τύχη Ἀγαθή.}$$

L'homme qui souhaite de parvenir au but ordinaire du mariage cherche son représentant dans la personne de *Zeús Epitéλειος*; sa femme sera son *Ἀγαθή Τύχη*, sa mère est la *Φιλία* qui maintient l'union de la famille. En tant que fils de *Φιλία* et comme agissant dans le même sens, *Zeús Epitéλειος* s'annexe le surnom de *Φίλιος*, — renouvellement d'une ancienne conception religieuse.

Il ressort clairement de tout le contexte que *Φιλία* et *Φίλιος* ne signifient pas l'amour ou l'amitié d'une façon générale, mais le sentiment de la famille, l'esprit de parenté. M. DRACHMANN, à qui j'ai déjà fait part de mon interprétation du bas-relief, a bien voulu me faire observer que cette signification spéciale de *φιλ* se rencontre assez souvent dans la bonne prose attique du IV<sup>e</sup> siècle. Ainsi l'expression *τὰ φίλτατα* se présente couramment de telle sorte qu'il faut la traduire par «sa propre chair et son propre sang». Cette acception apparaît avec une force particulière dans Eschine 3,78 (*ὁ τὰ φίλτατα καὶ οἰκειώτατα σώματα μὴ στέργων*) par suite de l'opposition avec *στέργω*, et nous la rencontrons sous une



forme négative dans Aristote, *Eth. Nicom.* 1, 11, 1: ἄφιλον φαίνεται = «cela témoigne d'une absence du sentiment de notre solidarité avec ceux qui nous touchent de près» (DRACHMANN, *Nordisk Tidsskrift* 1914, p. 241). Cf. Eschyle, *Eumen.* 215 sq.; Platon, *Gorgias* 513 a, et les exemples du *Thesaurus* d'Estienne.

Ainsi le bas-relief votif tire, selon moi, son principal intérêt du témoignage qu'il nous donne de la liberté individuelle dans la formation des concepts religieux chez les Grecs. Il nous montre comment, au IV<sup>e</sup> siècle, une famille bourgeoise attique appartenant à la moyenne (mais sans doute un peu exaltée) a pu, à l'aide d'éléments religieux bien connus, se composer un cycle divin adapté à ses besoins particuliers. Il est bon de remarquer que l'on n'a pas eu recours aux vieilles divinités de l'Olympe, mais à d'autres divinités de caractère à demi chthonien, à demi abstrait et philosophique. Et enfin il faut encore observer que Zeus Teleios a été transformé en Zeus Epiteleios. M. FURTWÄNGLER essaie, mais sans y réussir, d'expliquer ce changement. L'explication, selon moi, est tout simplement que la prose attique courante exprimait par le verbe ἐπιτελέω (remplir, accomplir, amener à perfection) ce que la langue poétique et archaïque désignait par τελέω. Car la création de concepts religieux que nous révèle la triade du bas-relief est au fond prosaïque et bourgeoise. Elle ne peut ni ne doit se comparer à ce que la poésie ou la philosophie ont tiré des noms divins et des notions religieuses fournis par la tradition.



ET MANUSKRIFT AF RASMUS RASK  
OM ALEUTERNES SPROG, SAMMENLIGNET MED  
GRØNLÆNDERNES.

AF

WILLIAM THALBITZER.

I.

**R**ASMUS RASK er den første, der paa grundlag af egne undersøgelser og med beviser af grammatikken har forsøgt at opklare slægtskabet mellem det aleutiske og det grønlandske sprog.

Allerede da han for 100 år siden i sin »Undersøgelse om det gamle Nordiske eller Islandske Sprogs Oprindelse« (skrevet 1814, udgivet 1818) besvarede det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs prisopgave, var han kommen ind på en omtale af det grønlandske sprogs forhold til andre sprog, særlig det islandske. Flere bemærkninger derom findes spredtvis i hans breve fra de år. Det ses deraf, at han henregnede »Grønlandsk« til den samme sprogklasse som den, vi nu betegner som den finsk-ugriske. Han gør opmærksom på, at når der i finsk undtagelsesvis forekommer et flertalsmærke *-t* (*käsi* hånd — *kädet* hænder) istedenfor *-k* (*-ak*, *-ok*, jvf. ungarsk og finlapp. *-k*, lapl. *-h* eller *-ch*), synes det grønlandske sprog at give os nøglen til forklaringen, »ti her have Navneordene foruden Flertallet også et Fåtal, dette Fåtal endes overalt på *-k*, og Flertal overalt på *-t*; de finske Folkeslægter have delt disse Endelser imellem sig, da de afvege fra den oprindelige Indretning, som

uden Tvivl er den i Grønlandsken herskende.«<sup>1</sup> Et andet sted sammenligner han den ungarske infinitivmodus på *-ni* med den grønlandske på *-nek*<sup>2</sup>, et tredje sted (se nedenf.) sammenstillter han tre lapske og et finsk ord med grønlandsk. Han inddrager også flere asiatiske sprog i disse sammenligninger, ikke blot sprog af den finsk-ugriske gruppe, men også tyrkisk (jakutisk, tatarisk) og mandshu. Eksempler af denne art findes især i hans afhandling om »det oldnordiske Sprogs Slægtskab med de asiatiske Tungemål«, i hvilken han gentar, at »Grønlandsken stemmer overens med Lappisken, og at alle Sprog, som tales af den såkaldte Polarrase, følgelig synes ligeledes at høre til samme Sprogæt.«<sup>3</sup> Han jævnfører f. ex. tshuvashisk *jat* navn (tatar. *ât*, jakut. *aata*) med grønl. *attek* (smst. 43)<sup>4</sup>; mandshu *na* jorden med grønl. *nuna* (finsk *maa*, perm. *mu*), smst. 184; — og s. 179 har han samlet følgende ord om grønlandske slægtninge:

Turansk <sup>5</sup>	Finnisk
Tatar. <i>ata</i> far	Grönl. <i>ataatak</i> (af <i>ata</i> bedstefar), lap. <i>atje</i> , ung. <i>atya</i>
» <i>ana</i> mor	» <i>ananak</i> (af <i>ana</i> bedstemor) lap. <i>ädne</i>
» <i>aga, aza</i> farbror	» <i>aka</i> , lap. <i>äke</i>
» <i>at-ad</i> navn	» <i>attek</i> , jakut. <i>aata</i>
» <i>meni</i> sæd, frø	» <i>mennik</i> , fin. <i>muna</i> (et æg)
Tyrk. <i>gayiq</i> båd	» <i>kajak</i>

<sup>1</sup> RASK's Samlede Afhandlinger, udgivne af hans broder H. K. RASK, med en fortale af N. M. PETERSEN (1834-38), I, 29. — Hvad RASK kalder »Fåtal« er det samme som 2-tal, dualis.

<sup>2</sup> Smst. s. 31. RASK tilføjer »tatarisk *-mak* (*mäk*)«. — I hans grønlandske eksempler betyder *k* snart vor *k*-lyd, snart den eskimoiske uvular-lyd, som KLEINSCHMIDT betegnede ved *κ*, RINK og senere forskere ved *q*, hvorimod de ældre forfattere som oftest sammenblandede dem i det ene tegn *k*. Gr. *-nek* er her fonetisk [*neq*].

<sup>3</sup> Smstd. 158—159.

<sup>4</sup> Det grønlandske ord staves rigtigere *ateq* (af en basis *\*atv*). RASK sammenstillter også s. 44 det tshuvashiske sprog med jakutisk og tatarisk (tyrkisk).

<sup>5</sup> *o*: Ural-altaiske sprog.

De grønlandske ord, som her er givne i RASK's stavemåde, vilde skrives fonetisk således: *ata'tak* (*a'ta*), *ana'nak* (*a'na*), *ak'a*, *at'éq*, *mán'ik*, *qajáq*.

Disse bemærkninger får forøget vægt derved, at der iblandt RASK's efterladte manuskripter i det Store Kgl. Bibliotek i København findes et lille hæfte (N. kgl. S., 4<sup>o</sup>, 149 c<sup>103</sup>), hvori han med egen hånd og på grundlag af selvhør har optegnet prøver af sproget på Aleuterne (den forbindende ørække mellem Østasien og Amerika), nemlig efter to indfødte derovre fra, som han rimeligvis har truffet under sit ophold i Petrograd mellem marts 1818 og juni 1819. Han har altså selv hørt Aleut-sproget udtalt og naturligvis opskrevet prøverne med sin egen bogstavering; hans fonetiske gengivelse er sammenstemt med hans tegnsystem for sproglyd i det hele. — Hvad det grønlandske angår, er det ikke usandsynligt, at han tidligere i København havde haft lejlighed til at træffe Grønlændere og derigennem havde hørt det eskimoiske sprog. Ialtfald veed vi, at han havde studeret noget grønlandsk i sin tidlige ungdom. Han har således i Petrograd været istand til at sammenligne de to folks sprog, Aleuternes og de grønlandske Eskimoers. Dette fremgår også af det nævnte manuskript, som derimod ikke røber noget kendskab til de mellemliggende eskimosprog, hvorom der dengang endnu ikke fandtes oplysninger.

Medens aleutisk dengang var noget nyt for RASK, var som sagt hans kendskab til grønlandsk af gammel dato. Allerede i sin skoletid i Odense havde han studeret dette sprog sammen med sin kammerat J. G. CLOD, rimeligvis på grundlag af POVL EGEDE's grønlandske ordbog og grammatik.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> RASKS biograf N. M. PETERSEN (Saml. Afhandl. I, 1834) anfører, at RASK kaldte CLOD »min Grønlænder« (år 1805, smst. s. 5). Siden hen finder vi RASK studerende »Grønlandsk og Kreolsk« (smst. 11), i 1810 har han fat i 1ste del af ADELUNG's Mithridates (smst. 19). Som led i RASK's interesse for Grønland kan også mindes om, at han under sit ophold i Sverrig udgav en svensk oversættelse af missionæren

Senere er han lejlighedsvis vendt tilbage til de grønlandske studier; de danske og herrnhutiske missionærers interesse for Grønlandernes fremmedartede sprog, der viste sig i deres udgaver af grammatikker, ordbøger, bibeloversættelser o. s. v., har ikke undladt at meddele sig til den sproginteresserede københavnske student.<sup>1</sup> Herom vidner et andet manuskript af RASK, som findes i Universitetsbiblioteket, og som handler om det grønlandske sprog.<sup>2</sup>

Hvad det aleutiske angår, blev det af betydning for RASK, at han i Petrograd stiftede bekendtskab med en del af de nylig (1819) hjemvendte deltagere i OTTO v. KOTZEBUE's verdensrejse på sejlskibet (briggen) »Rurik«, der havde været gennem Sydhavet og også havde besøgt de nordligste egne af Østasien for at opdage en nordøstpassage. Herom meddeler N. M. PETERSEN (RASK's Saml. Afhandl. s. 39) følgende: »Ligeledes gjorde han (RASK) hos Grev Rumänzow en Middag Bekendtskab med alle Ruriksfarerne, Kotzebu, Maleren Choris, Naturforskeren Chameso, Lægen Eschscholz. Herved fik han Lejlighed til at gøre sig noget bekjendt med Jakutisk; to Alevtere, som vare paa Rurik, af hvilke den ene hed Merkel, dikterede ham en lille jakutisk Ordbog ved at sige ham Ordene, som han nævnede for dem paa Russisk.«

SAABY's dagbog fra Grønland. — Jeg anfører med det samme her de to senere biografier, nl. VILH. THOMSEN: Rasmus Kristian Rask (1787—1887), i Nord. Tidskr. f. vetenskap, konst och industri, 1887, og F. RÖNNING: Rasmus Kr. Rask, et Mindeskrift. 1887. Se desuden artikel af VILH. THOMSEN i Salmonsens Konversationsleksikon (Bd. 14, 1903, s. 149).

<sup>1</sup> N. M. PETERSEN giver dog ingen særlige oplysninger om dette punkt, og jeg har derom intet fundet i brevene (Grønlandsk omtales i Saml. Afhdl. 2. s. 270—271). Derimod omtaler PETERSEN, at RASK i slutningen af 1823 ifølge et forslag af det Kgl. Norske Vidensk. Selskab påtænkte et skrift om det lappiske sprog eller i almindelighed den finske stammes sprog og slægtskab; hvilket atter stod i forbindelse med et andet skrift om det grønlandske sprog, som han endnu tidligere havde påtænkt. Siden forandrede han denne plan og udgav istedenfor en omarbejdelse af LEEM's lappiske sproglære (udkom 1832).

<sup>2</sup> U. B. Add. N<sup>o</sup> 627 g. 4<sup>o</sup>. Findes delvis trykt her i afsnit IV.

(N. M. PETERSEN's udtryk om »jakutisk« beror formodentlig på misforståelse og skulde være »aleutisk«).<sup>1</sup> I et brev omtaler RASK, at han hver mandag var hos Grev RUMÄNZOW i selskab med ADELUNG og KRUG.<sup>2</sup> Vi finder i det nævnte manuskript et nyt spor af RASK's forbindelse med de sprogligt interesserede krese i Petrograd i årene 1819—1820.

Manuskriptet findes som sagt i Det Kgl. Bibliotek i København.<sup>3</sup> Det er et lille hæfte i kvartformat, bestående af 14 blade af gråt papir, altså 28 sider. Deraf er dog kun de 19 beskrevne, og kun en del af det, der står på dem, er RASK's direkte optegnelser efter de to Aleuters sprog. Resten består af afskrifter, foretagne med RASK's egen hånd efter nogle ældre aleutiske ordlister, der stammer fra russiske forfattere, tildels (som RASK selv bemærker) »efter gamle Håndskriftsamlinger i ADELUNG's Eje«. RASK tilføjer, at »de vare næsten ulæseligen skrevne med russiske Bogstaver, så at meget er usikkert heri«. På grund af en vildledende hæftning af manuskriptets løse blade er RASK's originaloptegnelser blevet blandede med hans afskrifter efter de ældre forfattere, dels dem »i ADELUNG's Eje«, dels de »BACKMEISTER'ske Sprogprøver«, men det er ikke vanskeligt at udrede, hvad der er RASK's eget arbejde og hvad der blot er hans afskriverarbejde. Bogstaveringen viser, hvad der hører sammen, thi i sine direkte

<sup>1</sup> Også en dansk naturforsker havde deltaget i Rurikfærden, nemlig den fra diskussionen om de grønlandske nordbokoloniens beliggenhed bekendte M. WORMSKIOLD, som efter rejsen gennem Sydhavet havde opholdt sig to år (ufrivilligt) i Kamtschatka. Se EUG. WARMING's biografiske skitse om WORMSKIOLD i Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i København 1889—90. Den nævnte CHAMISO er den som digter og naturforsker navnkundige ADALBERT V. CHAMISSO, »Peter Schlemihl's forfatter.

<sup>2</sup> Saml. Afh. s. 288.

<sup>3</sup> Ny kgl. Samling 4<sup>o</sup>, no. 149 c, pakke 103. — Jeg skylder professor VILHELM THOMSEN tak, fordi han har været så venlig at gøre mig opmærksom på eksistensen af dette manuskript. Det er forøvrigt nævnt i den trykte fortegnelse over Rasks håndskrifter, som er optaget i hans samlede afhandlinger, 3dje bind, s. 33 (no. 103).

optegnelser har RASK benyttet sit eget system af bogstaver, så at ordene er gengivne lidt anderledes end i de ældre ordlister (udentvivl i regelen mere nøjagtigt). Desuden klarer ordningen sig, når man samler de blade i hæftet, der er fremkomne ved ombøjningen af de oprindelige syv folio-blade, hvoraf hæftet var lavet. Hvis siderne nummereres med titelbladet som nummer 1, vil RASK's originaloptegnelser efter Aleutfolkene findes paa følgende sider i det nuværende hæfte: 3—4, 9—10, 16—19, 23—25 (samt vistnok ogsaa 11—12).<sup>1</sup>

Da RASK's direkte opskrifter af Aleuternes ord, ialtfald for nogle partiers vedkommende, viser omtrent den samme rækkefølge af ordene som ADELUNG's ældre ordliste, er det sandsynligt, at han først har studeret sproget i denne og tildels lagt den til grund, når han direkte udspurgte de to Aleuter om deres sprog.<sup>2</sup> I enkelte retninger er de ældre optegnelser noget fyldigere end RASK's, især den del af dem, som han betegner som »de Backmeisterske Sprogprøver paa Aleutisk«, hvilke bl. a. giver talrækken fra 1 til 100 og en række sætninger. Iøvrigt fremgår RASK's skematiske overblik over sprogene omkring Beringstrædet af følgende notits (efter ESCHSCHOLTZ? jvf. hans NB), som findes på s. 13 i manuskriptet:

[S. 13 i Rask's manuskript.]

- 1) Die Grönländische Sprache sprechen noch:  
Die Eskimos,  
- ansässigen Tschuktschen in Asien,

<sup>1</sup> Siderne 11—14 er dannede ved ombøjning af et halvark hvidt papir af mindre format end de øvrige blade. På s. 11 findes der (foruden nogle ord af Aleut-sproget) nogle uvedkommende notitser om den latinske grammatik. På s. 13 nogle bemærkninger om det grønlandske sprog. — Da RASK ikke selv har nummereret bladene, er det ikke utænkeligt, at de er blevet skrevne i en anden orden end den, de her har fået, navnlig for de senere vedkommende.

<sup>2</sup> Måske sigter RASK's henvisningstal i slutningsbemærkningerne til de russiske ordfortegnelser, thi numrene stemmer ikke med hans egen liste (hvor f. eks. *dagix* »Øjne« ikke er no. 16, o. s. v.).



- Die Bewohner von Norton- und Kotzebuesund,<sup>1</sup>  
 - — der Insel St. Laurent,<sup>2</sup>  
 - Kadjaker<sup>3</sup> und  
 - Aleuten.
- 2) Die nomadischen Tschuktschen und die Rennthier Koräken sprechen *eine Sprache*.
  - 3) Die Kamtschadalen von Ober- und Unterkamtschatka haben mit den Tigilskern *eine Sprache*.
  - 4) Die Jakuten sprechen dieselbe Sprache, als die kasachischen Tataren.
  - 5) Die Bewohner der südlichen Kurilen und die Ainos sprechen *eine Sprache*.

NB. Af *Ruriks*-farerne som paa Rumanzovs Bekostning rejste Jorden om, formodentlig egentlig af Dr. Eschscholz, som var Læge paa Skibet.<sup>4</sup>

I det følgende skal jeg nu først give en samlet udskrift af RASK's originaloptegnelser i dette manuskript, hvorimod jeg for største delen forbigår hans afskrift af de russiske forfatteres ordlister.<sup>5</sup> Det er et nyt vidnesbyrd om hans rastløse og metodiske forskertrang. Og hvad mere er: det er et bidrag til kundskaben om et uddøende sprog, således som det lød for 100 år siden for en af datidens ypperste sprogforskere. Endskønt det kun indeholder omtrent 200 ord, er det af indlysende værdi paa grund af optegnerens fremragende sprogsans og videnskabelige forudsætninger.

[I klammer er sat mine henvisningstal til manuskriptets sider og forskellige bemærkninger til de enkelte ord].

<sup>1</sup> Vestkysten af Alaska mellem 62° og 68° n. br.

<sup>2</sup> Øen St. Lawrence i den sydlige del af Beringstrædet.

<sup>3</sup> Beboerne af øen Kadiak ved sydkysten af Alaska.

<sup>4</sup> *Joh. Friedrich Eschscholtz* (f. i Dorpat 1793) deltog i begge Kotzebues jordomsejlinger. Han var nylig promoveret til doktor, da han i 1815 tiltrådte rejsen med »Rurik«. Efter hjemkomsten i 1818 blev han professor i anatomi i Dorpat. Forfatter af mange især zoologiske arbejder. *Eschscholtz*hai ved Beringstrædet og planten *Eschscholtzia californica* er opkaldt efter ham.

<sup>5</sup> Kun for enkelte ords vedkommende, hvor jeg mener, at en jævnføring af RASK's og de russiske forfatteres varianter af ordene kan være af nogen interesse for sprogforskere, anfører jeg i fodnoter RASK's afskrift-omskrivninger af disse tidligere optegnelser.

## II.

[Side 1 i Rasks manuskript.]

Optegnelser  
betræffende  
det Aleutiske Sprog  
samt  
dets Overensstemmelse  
med  
Grønlandsk,  
ved  
R. Rask.

[Side 3 og 4 i Rasks manuskript.]

Aleutisk som jeg selv har optegnet efter to indfødte Aleuters mundtlige Udsagn. Dette<sup>1</sup> er dog yderst usikkert, da Lydene vare saare vanskelige at opfatte. Det som jeg har skreven *í* antages maaskje rettere for *ǵ* eller *ǵ̄*, det er at sige arab. ع, eller *é*, det er arab. ع, desuden har Sproget ogsaa *c* arab. ق.

*a b c é d e f g ḡ h i j k l m n o p q r s s̄ t u v z z̄.*

Gud	<i>aǵùrur</i>	[...] <sup>2</sup> }	<i>slúr</i>
Djævel	<i>haglikàjer</i>	Verden }	
Himmel	<i>inír</i>	Vinter	<i>kànax</i>
Land	<i>tànar</i>	Sommer	<i>sàrkuder</i>
Ø	<i>tànarér</i>	Dag	<i>angéler</i>
Vand	<i>tàñger</i>	Nat	<i>àmír</i>
Hav	<i>alàhor</i>	Morgen	<i>telax</i>
Flod	<i>qiràanax</i>	Aften	<i>añgalekiñga</i>
Sne	<i>kànix (kaniǵ) gr.</i>	Sol	<i>aràdar</i>
Is	<i>kaor</i>	Maane	<i>tugàdar</i> [eller <i>-ur?</i> ]
Regn	<i>qirtar</i>	Stjerne	<i>star</i> [eller <i>-ur?</i> ]
Ild	<i>trignax</i>	Sand	<i>qùgor</i>
Sten	<i>núr</i>	Bjerg	<i>kèruser</i>

<sup>1</sup> [d. e. det optegnede. Udg. anm.]<sup>2</sup> [Utydeligt skrevet. *Mir* (jvfr. russisk Миръ 'verden')? eller *Air*??]

Nord	<i>trigàder</i>
Syd	<i>agàgaler</i>
Øst	<i>namadànarðar</i>
Vest	<i>qugomadànarðar</i>
Salt?	<i>alàrur</i>
Mand	{ <i>tajàhox</i> <sup>1</sup> <i>tajahur</i> Fl. <i>tajàrun</i>
Hustru	<i>ajàgax</i> <sup>2</sup>
Fader	<i>àdax</i>
Moder	<i>ànax</i> (gr.) <sup>3</sup>
Søn	<i>lá</i> <sup>4</sup>
Datter	{ <i>asxinó</i> <sup>5</sup> <i>ašinó</i>
Broder (Ven)	{ <i>agitàdañ</i> <i>agitùdañ</i>
Uven	<i>agitàdañultjin</i>
Søster	<i>ùñhnir</i>
Dreng	<i>anerðùder</i>
Slægtning	<i>ilàzañ</i>
Hoved	<i>kàmiger</i>
Haar	<i>imulñ</i> <sup>6</sup>
Øje	<i>dar</i> <sup>7</sup>
Øre	<i>tutùsiñ</i> <sup>8</sup>
Næse	<i>anrusiñ</i> <sup>9</sup>
Mund	<i>agilriñ</i> <sup>10</sup>
Læbe	<i>hàdix</i> <sup>11</sup>
Underl.	<i>àder</i>
Overl.	<i>kútjur</i>
Tænder	<i>kigúsin</i> <sup>12</sup>
Tunge	<i>àgnax</i> <sup>13</sup>
Pande	<i>tànr</i> <sup>14</sup>
Øjenbryn	<i>kàmtix</i> <sup>15</sup>
Kinder	<i>ulùgax</i> <sup>16</sup> (gr.)
en Kind?	<i>ulùgañ</i>

Haand	<i>qax</i> <sup>17</sup>
alle Fingre	<i>àderxon</i> <sup>18</sup>
Tommelf.	<i>hùtax</i> <sup>19</sup>
Pegefinger	<i>qùgaruser</i> <sup>20</sup>
Midfinger	<i>tiklax</i> <sup>21</sup>
Lægef.	<i>atrùomax</i> <sup>22</sup>
lille F.	<i>igilérher</i> <sup>23</sup>
Overarm	<i>tulañ</i>

[De følgende noter indeholder en del af de parallelformer, som RASK har anbragt i sit manuskript i en tom spalte ved siden af sine egne ordrækker, og hvori han har omskrevet Adelung-manuskriptets russisk skrevne Aleut-ord.

<sup>1</sup> *tajagu* Menneske af Hankønnet  
*ugaginax*

<sup>2</sup> *ajagas* (Legeme af Hunkønnet)

<sup>3</sup> (*angagix* (gammel Kone))

<sup>4</sup> *lax* (Dreng)

<sup>5</sup> *asxodgig* (Pige)

<sup>6</sup> *imligis*

<sup>7</sup> *dax* (Øjne)

<sup>8</sup> *tutùsig* (Øren)

<sup>9</sup> *añgusís*

<sup>10</sup> *agilgix*

<sup>11</sup> *xatix* (Lipper)

<sup>12</sup> *agalus*

<sup>13</sup> *omsox*

<sup>14</sup> *tanix*

<sup>15</sup> *kamix*

<sup>16</sup> *ulugax*

<sup>17</sup> *qax* (Hænder)

<sup>18</sup> *atxus* (Fingre)

<sup>19</sup> *xutax*

<sup>20</sup> *qügagon*

<sup>21</sup> *atgogamax*

<sup>22</sup> *tiklax* [ADELUNG eller RASK har altså ombyttet betegnelserne for midtfinger og læg-finger (ringfinger)]

<sup>23</sup> *agilix*

Albue	<i>qàgégklox</i>	Led, Kno	<i>uǰúra</i>
Negl	<i>kaǰálrĩn</i> <sup>24</sup>		<sup>24</sup> <i>kaǰaxlgis</i> (Negle)

[Fortsættelse paa manuskriptets s. 9.]

Fod	<i>kitax</i> <sup>25</sup>	Træ	<i>jàǰar</i>
Bryst	<i>sĩmsin</i> <sup>26</sup>	Stue	<i>urłax</i>
Mave	<i>sànruǰ</i> <sup>27</sup>	Kjæp	<i>ajàruǰ</i>
Ryg	<i>kudǰix</i> <sup>28</sup>	Ring	<i>adrkursir</i>
Hud	} <i>katrir</i> <sup>29</sup>		
Krop			
Hjærte	<i>kanór</i> <sup>30</sup>		
Knæ	<i>qedgedax</i> <sup>31</sup>		
?	Faatal <i>qedgedign</i>		
?	Fl. <i>qedgedagin</i>		
Navn	<i>àsar</i>		

<sup>25</sup> *kitam aqa* (Fodsaaler)

<sup>26</sup> *sĩmsis*

<sup>27</sup> *kibłax* (Liv, Mave)

<sup>28</sup> *kodǰig*

<sup>29</sup> *kaǰkix* (Legeme)

<sup>30</sup> *kanog*

<sup>31</sup> *qidigig*

\*

\*

\*

[Efter et tomrum står følgende ord nederst på side 9.]

Aleut. Øer —	<i>Unañgan tanañ-</i>	Russer (Fl.)	<i>Kazákn</i> <sup>33</sup>
	<i>gin</i> <sup>32</sup>		<sup>32</sup> [ <i>Unàñg'n</i> er Aleuternes navn for dem selv]
Aleuter (Fl.)	<i>Unàñg'n</i> <sup>32</sup>		<sup>33</sup> [Åbenbart det russiske ord for Kosak]
en Russer (Ent.)	<i>Kazáker</i> <sup>33</sup>		

[Side 10.]

Hund	{ <i>ajkur</i>	Vorte	<i>umqur</i> <sup>33</sup>
	{ <i>sàǰler</i>	Græs (Kaal)	<i>taniqtñeñgin</i>
Fugl	<i>sár</i>	Fjeder	{ <i>aluròsax</i>
Æg	<i>sàvler</i>	?	(Fl.) { <i>aluròsin</i>
Gaas	{ <i>kamrgán</i>	Ben	<i>kaǰnax</i> <sup>34</sup>
	{ <i>łax</i> (en aleut. Art)		
Flue	<i>unrimèkader</i>		
Fisk	<i>kár</i>		

<sup>33</sup> [Det først skrevne »Mælk« (?) er overstreget]

<sup>34</sup> [Betydningen er 'knokkel']

[Side 16.]

høj	<i>kajèkur, kajàkur, kajac</i>	gammel	<i>tagàzaruluk</i>
lav	<i>kajèleker</i>	ung	<i>hakazár</i>
godt	<i>erammenòkur</i>	han er frisk	{ <i>majkùkur</i> <i>ukudigàkur</i>
slet	<i>maqìsalaker</i>	han er syg	<i>tukèikur</i>
(han er) sort	<i>kakqìglur</i>	frisk	<i>makarèleker</i>
(han er) hvid	<i>kuhmákur</i>	?syg	<i>kàñulketj</i>
hvid (ren)	<i>kùhmar</i>		
ny	<i>tagàzax</i>		

[Side 17.]

Ent. jeg	<i>tiñ</i>	Fl. vi	<i>tùman</i>
du	<i>ti, tjìn</i>	I	<i>tìqi</i>
han	{ <i>iñgen, iñgon</i> <i>èkun ìkon</i>	de	<i>(amókun) ingákun</i>
hans	<i>iñgán</i>	hvem der?	<i>ki nàma (el. kin àma)?</i>

[Side 25.]

der	<i>àmálgén</i>	hvor?	<i>kàma?</i>
	<i>nàma</i>	men hvor er han?	{ <i>kana úgen</i> <i>kàma?</i>
her	<i>wángun</i>	a ГДБ ОНБ	

[Side 18 — Tallene.]

1	<i>tar-àtax, atáxan</i>	8	<i>kamqíñ</i>
2	<i>àlax</i> <sup>35</sup>	9	<i>siqíñ</i>
3	<i>kàñkun</i>	10	<i>hàzak</i>
4	<i>siqín</i>	<sup>35</sup>	[I manuskriptet rettet således fra <i>àrlax</i> ]
5	<i>qañ</i>	<sup>36</sup>	[rettet således fra <i>urlúñ</i> ]
6	<i>atúñ</i>		
7	<i>ulúñ</i> <sup>36</sup>		

[Også de følgende sider af manuskriptet, 19 og 11—12, tilhører sandsynligvis RASK's originaloptegnelser efter Aleuterne, endskønt den modsatte orden af Aleut-ordet og den tilsvarende danske oversættelse her er anvendt. Muligt er det, at RASK har holdt sig nærmere til Russernes sprogrøver her end ved de foregående optegnelser og f. eks. har indskrænket sig til at la Aleuteren gentage ordene efter den russiske

ordliste for så at nedskrive dem efter sin egen stavemåde. Optegnelsen af ordet for »græde« (s. 11) med to forskellige begyndelseskonsonanter vidner om en viss eksperimentering. Påfaldende er gentagelsen af nogle tidligere optegnede ord (ligeledes side 11) f. eks. de aleutiske ord for »Kind, Kinder, Knæ, Knæer«, navnlig da det aleutiske ord for den sidstnævnte glose er anderledes stavet end første gang (RASK's ms. s. 4 og 9, her s. 219—220.)

[Side 19.]

*ting àðañ* (min Fader)

*aðañ*

*aðá*

*tumàzan àðah tumán àðah*

*tìðih aðäðih* (deres Fader)

*aðängin*

*ting àsañ* (mit Navn)

*asañ*

*iñgán asá*

*kìtañ* (Fod)

*kitán*

(*ingán*) *kitá*

(*ingán*) *ajagá* (hans Kone)

\*                   \*

\*

*alórtkúriñ* jeg ler

*tíðakúriñ* - græder

*sarakúriñ* - sover

*tãñrkuk'n* jeg drikker

*tañrkuriñ* - drak

(*tgin tañgrkurtin*)

(*ingan tañgrkuñ*)

*samàdakun* jeg læser

*samikúniñ* - læste

? *samáda* at læse, læs!

(synes at være den rigtige Infinitiv)

*haqígakúniñ* jeg lærer (mig)

? du lærer (dig)

*haqigàkur* han lærer (sig)

*haqígadakun* } vi lære (os)

*haqigakun* }

*ukúrtúkun* jeg ser

? { *ukurtákun* - saa

{ *ukurtalàranenniñ*

*tutákun* jeg hører

[Side 11.]

*àlaga'* Dyr

*aiñgākáru* Ræv

*ali'xir* Ulv

*tu'gulgí'g* slaa

*ameriq* tage

*ajigagalíl* bære

*áno'gal* kaste

{ *kinkalárdkuñ* le

{ *alardkú'n* -

*tunortukú'n* tale

<sup>c</sup>(*h*)*ridélig* græde

*okurtarikuñ* at se

*tutarérkuñ* - høre (jeg

hører

*ti tuturkuřin* du hører  
*tutakur* han hører  
*usugin tutalgakun* vi høre  
*tutelgelkirn* I høre  
*tutelilkiřn* de høre  
*tutakungn* ?  
*akkáda* kom hid  
*amakúda*[?] gaa bort  
*ukárkuřitiřn* god Dag  
*ting-karásikuř* Farvel  
*kanix* Sne  
*angalemusú* }  
*tařanil* } det sner  
*ulüga<sup>xm</sup>* Kinder 2.  
*ulüg<sup>am</sup>* Kind  
*sareningnárekuřin* sove  
*sareradekuřin* jeg sover

[Side 12.]

*aluřusiřn* en Fjeder  
*aleř alorúsik*  
*amenarúkun* meget  
*amenoruk aluřúsin* mange  
 Fjedre  
*hakáda* hid  
*mákdař* Brystvorte<sup>37</sup>  
*amanumne?* куда?<sup>38</sup>  
*ikunú-narikurn* derhen  
*třin (tèbè)* dig  
*ualign unuřkuřu* her(hjemme)  
*amúnakuř* der  
*tanadařusin* hvor bor han?

*king-ti-tutakuriřn* ?  
*okutákun* ?  
*tutakuřin* forstaar  
*ting asiř tuřuř* (tađamg[?])?  
 forstaar du?  
*ukurtákun* han ser  
*ukurtálekaring* han ser ikke  
*tutkarkulukur* han hører ikke?  
 \* \*  
 \*  
*kaiqi* Vejr  
*slasadahárkáku* slet Vejr  
*angelemusuli kaiqigiguslikur*  
 kjønt Vejr  
*kidgidang* Knæ  
*kidgidlkn* 2. begge Knæer

*ukurtalakiriřn* hvor ligger (Fjeder-  
 dern)  
*akatelkiřn* jeg ved ikke  
*třin akatellekeriniřn* du — —  
*tu telleker* { han — —  
 { de — —  
*amàđřlkuř* langt borte  
*wadřřnakuř* nær

<sup>37</sup> Brystvorter *makdař* (rettere Mælk) [parentesen er RASK's egen tilføjelse].

<sup>38</sup> [(russ.) hvor.]

[S. 23. — Her på den sidste side staar de ord, hvormed RASK afslutter sin — rimeligvis blot foreløbige — undersøgelse.<sup>1</sup> Han opgør resultatet således:]

»Af disse Prøver sees at (Genit.) Ejef. i Aleut. endes paa *m* foran en Selvlyd ligesom i Grønlandsk, f. E. *kitam aqa* Fodsaal(er), ja endog *tajagum šinkix* i Menneskets Liv (skjønt *š* følger paa).

Faatallet paa *ix*: *dagix* Øjne (No. 16) Grønl. *æk, ik* etc.

Flertallet paa *-s* svarende til Grønl. og finsk *-t*, f. E. *atxus* Fingre, Tær, *imlis* Haar, *agalus* Tænder.

Den større Grad synes at endes paa *-gex*, f. E. *lodagex* større, *kinogex* mindre (21).

Ordenstallene paa *es, is, kanguges* tredie, *siqinis* fjerde (7), Grønl. *-ét*.

Talordene stemme overhoved overens med de Grønl. De fem første ere Rodord, hvoraf de næste fem dannes.

Grønl. <i>rdl</i>	aleut. <i>l</i>	(Grønl.) f. E. <i>ardlæk</i> (to)	(Aleut.) <i>alak</i>
— <i>rn</i>	— <i>n</i>	<i>arnak</i> (Moder)	<i>anax</i>
— <i>k</i> (i Enden)	— <i>x, c</i>		

Den tredie Person i det mindste i mange Gjern[ingsord] endes paa *lix*, eller *l'* (*lj*): *šagalix* ell. *sagalj*, sover.«

### III.

RASK har i disse slutningsbemærkninger villet samle beviser for slægtskabet mellem aleutisk og eskimoisk, jævnfør hans overskrift over hele materialet »Optegnelser betræffende det Aleutiske Sprog samt dets Overensstemmelse med Grønlandsk.« Men undersøgelsen er ikke ført tilende. Det er blevet ved et første udkast, som RASK sikkert aldrig havde

<sup>1</sup> Angående henvisningstallene i denne liste (efter *dagix*, Øjne, *kinogex* og *siqinis*, se s. 216, fodnote 2.



tænkt sig offentliggjort i den foreliggende form, og vi får rimeligvis kun delvis indblik i hans syn paa forholdet mellem sprogene gennem dette udkast. Hans undersøgelse som den foreligger kan vel ikke siges at være afgørende; han har ialtfald ikke fremdraget noget stærkt bevis for, at sprogene er beslægtede, men han har dog gjort det helt sandsynligt, at de enkelte påpegede overensstemmelser i ordforrådet ikke beror på lydlige tilfældigheder eller blotte lån, idet han også støtter sin påstand om slægtskabet på nogle grammatiske overensstemmelser, hvoraf ialtfald de fleste virker overbevisende. Der er her noget af den samme rationelle undersøgelsesmetode, som han tidligere havde anvendt indenfor de indoeuropæiske sprog og som dær havde ført til store resultater. På ingen af disse sprogområder var RASK den første til at søge efter beslægtede sprog, men han indførte sin egen klare og samvittighedsfulde metode i bevisførelsen for den forud anede sammenhæng og vejleddes af sit sikre og tidligt indøvede blik for sprogenes kendsgerninger. Han var i virkeligheden den første, der førte drøftelsen ind på et videnskabeligt spor og nåede derved længere frem ad vejen end forgængerne. Her, hvor det drejede sig om nogle sprog ved Beringstrædet, blev hans indsats ikke offentliggjort og fik ingen betydning for den senere forskning. Men det er ikke uden interesse for dem, der nuomstunder søger at finde de ældste forbindelsesveje mellem Asiens og Amerikas nationer, at se, hvad Danmarks første sprogforsker mente om den lingvistiske sammenhæng mellem de nordligste folkegrupper.

RASK gør først nogle bemærkninger om sine lydtegn, desværre meget kortfattet. Først i al almindelighed kommer han med en selvkritisk udtalelse, der må forekomme enhver fonetiker naturlig, som har forsøgt at opta de første prøver af et hidtil ukendt sprog. Hvad de tre arabiske tegn angår, RASK anfører, skal jeg blot nævne, hvordan de defineres i

to moderne arabiske grammatiker<sup>1</sup>, uden iøvrigt at komme nærmere ind på dem, da jeg ikke kender synderligt til arabisk. Om jeg forstår RASK's bemærkninger derom ret, så mener han at ville sammenstille sine egne lydtegn med de arabiske på følgende måde (sml. s. 218):

Aleut.	Arab. (navn)	
<i>ř</i>	<i>ǧ</i>	غ <i>ghain</i> et gutturalt <i>r</i> (lyden også sammenlignet med den ved gurgling).
	<i>č</i>	ح <i>chā</i> det tyske <i>ch</i> (i <i>ach</i> ).
<i>c</i>	ك	ك <i>kāf</i> dybt, emfatisk <i>k</i> , også omskrevet ved <i>q</i> (forskelligt fra arab. <i>kāf</i> , det almindelige <i>k</i> ).

Hvor RASK i sine aleutiske optegnelser anvender *ř*, mener han en af de to første lyd, henholdsvis stemt eller ustemt, gutturalt *r* (d. e. det uvulære *r*, som er velkendt fra grønlandsk). Som det synes, lar han det være uafgjort ved *ř*, om lyden frembringes uden stramning af stemmebåndene. Den samme forbeholdende opfattelse kunde ofte være fristende i eskimoisk, hvor *r* ofte, navnlig som udlyd i et ords slutning, snart gør indtryk af at være stemt, snart ustemt i samme ord. Men i de tilfælde, hvor RASK har ment at kunne høre tydeligt, bruger han *ǧ* til betegnelse af stemt *r*. Hvad det tredje arabiske bogstav angår, er det ret usikkert, om det ligner den eskimoiske uvulære tenuis, hvilken sædvanligvis betegnes ved *q* eller *κ* (i modsætning til alm. *k*). Når RASK omskriver den med *c*, ligesom den foregående (arab. *chā*) med *č*, hentyder han vistnok til en ældre skrivebrug, som han i virkeligheden, i sine optegnelser, ikke selv benytter, idet han istedenfor *c* gennemgående anvender *x* ligesom de russiske forfattere.

For de øvrige tegns vedkommende har RASK ingen forklaringer eller blot så meget som en antydning deraf. Jeg

<sup>1</sup> SOGIN, Arabische Grammatik (1894). — THORNTON (udgivet af R. A. NICHOLSON), Elementary Arabic. Cambridge 1905.

formoder, at hans *q* betegner *c* (PASSY's *c*)<sup>1</sup>; *z* betegner *ts*; *kl* er *l*; *ñ* er *ŋ*; og *ð*(*d*) muligvis det samme som islandsk *ð* (åbent *d*)<sup>2</sup>. Senere optegnere skriver *d* i de samme ord, hvor RASK har *ð*; og *dh*, hvor RASK har *d*, f. eks.:

RASK	V. HENRY (efter VENIAMINOV)
<i>aðaðñ</i> min Fader	<i>áðaðñ</i> mon père (s. 21)
<i>ðar</i> Øje	<i>dhakh</i> œil (s. 19)

Idet RASK lægger hovedvægten på den grammatiske overensstemmelse mellem sprogene, vejer det navnlig tungt til som bevis, hvad han anfører om genitivendelsen og talbøjningen (i dualis-pluralis). Det er også rigtigt, at der er en overensstemmelse med hensyn til talsystemet, og at ordene for Aleuternes tal 1 og 2 ligner de grønlandske tal-ord (for 1 og for 2den). Endnu fastere griber han sagen an ved at jævnføre bestemte ordstammer. Et par steder i listen anfører han ord af Aleutsproget, der ligner tilsvarende grønlandske så stærkt, at de tør identificeres med hinanden. Han har betegnet de tre af dem ved at føje »(gr.)« efter dem i listen, og iblandt slutningsbemærkningerne har han anbragt to grønlandske ord ved siden af de aleutiske. Disse ord er følgende, ialt fire:

(i listen, se her s. 218—219)

aleut. *kanix* (*kanig*) sne

— *anax* moder

— *ulugax* kinder

(samt blandt slutningsbemærkningerne s. 224)

— *alak* to, svarende til grønlandsk *ardlak*

— *anax* moder, — - — *arnak*

<sup>1</sup> PASSY, *Petite Phonétique comparée* (1906), 69. — RASK har altså ikke brugt *q* til betegnelse af den uvulære lyd i eskimoisk, således som nu ellers almindeligt.

<sup>2</sup> En kort beskrivelse af denne *d*-lyd findes i beretningen om den russiske kommandør, englænderen JOS. BILLINGS' ekspedition til Beringstrædet (værket udkom i London 1802 udgivet af M. SAUER,

RASK har rimeligvis ret i, at disse aleutiske ord har en nærmere sammenhæng med de grønlandske ord, der ligner dem, altså at ligheden ikke er tilfældig. For det aleut. *kanix*'s vedkommende stilles vi overfor det spørgsmål, hvordan man skal opfatte det genetiske forhold mellem aleut. *k* og esk. *q*. Det almindelige grønlandske ord for 'det sner' er nemlig *qannerpog*, som er afledet af *qanik* et snefnug. Da RASK skelner mellem *k* og *c* [*q*] i de aleutiske ord, har vi ikke lov til at opfatte hans *k* i dette ord som tegn for den uvulære [*q*]-lyd, der er så udbredt i eskimoisk. Hvis altså ordene i de to sprog er beslægtede, må *q* [RASK's *c*] og *k* ha skilt sig ud fra hinanden, da sprogene adskiltes, måske udgående fra en grundform, som jeg vilde anta har lignet den aleutiske mest. Der er flere ordpar indenfor eskimoisk, hvor *k* og *q* svarer til hinanden og vel altså har haft et fælles udspring, f. eks. indenfor Grønland: nordgr. *kooroq* = sydgr. *qooroq* en dal; ngr. *tikerqoq* = sgr. *teqerqoq* hjørne. Det samme lydskifte viser sig også i ordpar af beslægtet betydning, der i lige grad tilhører alle de grønlandske dialekter og også findes i vesteskimoisk:

*kiq̄ua* bagenden — *q̄iq̄ua* bunden (af en hule, fjord o. s. v.)  
*akua* mellemrummet — *aqua* skrævet  
*kook* rindende vand, elv — *qooq* urin  
*akaaraa* holder af ham — *aqaraa* kærtegner ham  
*kinerpog* er grødagtig, grødet, tyk — *qinoq* grødsne (især i vandet)

Overgangen *k* > *q* synes at tilhøre et gammelt trin i sprogets historie, og den vilde naturligt komme i betragtning ved en sammenligning mellem aleut. *kanix* og grønlandsk *qanik*. Ved siden af dette ord har vi i grønlandsk ordet *kanerneq*

se PILLING'S esk. bibliografi); heri s. 271: »During the winter I had frequent opportunities of reading my vocabulary (taken in 1790 in the island Sithanak) to the natives who understood every word; and, therefore, I think I may venture to pronounce it pretty correct: on all the Aleutan islands the *th* is pronounced exactly as in England.«

rimfrost, der kunde se ud til at være afledet af samme rod som *qanik* med fastholdelse af den oprindelige *k*-lyd. — RASK's *ardlæk* er en dualform af *arla* 'den ene (eller den anden) af to' — *dl* er den sædvanlige omskrivning af et ustemt *l* — og ordet har i Alaskadialekterne formen *alra* med omstilling af *r* og *l*. Endelsen af ordet indeholder det possessive suffiks for 3dje person, så at hele ordet egentlig betyder 'hans eller dens anden' (i dualis 'de tos anden'), idet ordets stamme er *al-*, jvf. grønl. *alla*, sædvanlig skrevet *avdla*, med betydningen 'en anden' (ubestemt). — Aleut. *ulûjax* kunde svare til et old-esk. \**ulûjja-*, stemmende med nuværende grønl. *ulussät* 'kinderne', uregelmæssig flertalsform af ental *uluag* (mellem de to vokaler har en glidelyd *j* eller *q* fået indpas). — At aleut. *anax* og grønl. *arnaq* ikke ser helt ens ud i første stavelse, kunde bero på en assimilation af *rn*. Jeg opfatter RASK's aksenttegn således, at ` betegner tryk på en kort vokal med efterfølgende lang (dobbelt) konsonant og ' betegner en lang vokal, altså hans aleut. *anax* 'mor' må lyde *annaq*, forskelligt fra grønl. *anaana* 'mor' og *aana* 'bedstemor'. Det nævnte aleutord må snarere sammenstilles med det sydvestlige Alaskas eskimodialekt *unak* 'mor' (se BARNUM, s. 323) end som RASK mener med esk. *arnaq*; dette sidste forekommer ganske vist også i samme Alaskadialekt (BARNUM s. 325 *arrernaq*), hvor det ligesom i Grønland dels betyder 'kvinde', dels (med suffiks) 'hans eller hendes mor', men det førstnævnte særlige ord for 'mor' i Alaskaeskimoiske (*anak*, lydende *anna(q?)*) er selvfølgelig nærmere ved den af RASK anførte aleutiske form. RASK kunde forøvrigt ha fundet det enslydende eskimoiske ord i ordlisterne fra Alaska; det findes f. eks. hos ADELUNG (Mithridates III, s. 457) i en ordliste fra Unalaska og Kadjak som *annak* eller *annaka* 'min mor'.

Til disse ord kommer de to første talord:

aleut. *atáxan*, jvf. grønl. *atáuseq* 1  
 - *àlax* - - *arlaa* den anden

muligt er det, at også *si-* i al. *siqin* 'fire' skal jævnføres med første stavelse i grønl. *sisamat*.

Mere anfører RASK ikke til bevis for, at de to sprog er beslægtede.

\*

\*

\*

Hvis RASK havde ført sin undersøgelse videre, vilde han uden tvivl ha fundet flere ord, som han havde kunnet vedføje et »(gr.)« som fælles for aleutisk og eskimoisk. RASK foretog jo sin sammenligning med den dialekt for øje, der geografisk ligger fjærnest fra Aleuterne, nemlig den grønlandske, og derfor var der på forhånd en mindre høst at vente, end hvis man sammenligner med Aleuternes eskimoiske naboer i Alaska. På RASK's tid fandtes der allerede nogle korte ordlister og sprogprøver fra Alaskaeskimoerne, optegnede af W. ANDERSON (COOK's rejse), ROBECK (SARYTSCHEV's rejse), BILLINGS (udgave SAUER), BARANOV, RESANOV, MERK og LISIANSKY. De er ialtfald i uddrag gengivne i ADELUNG's bekendte sprogværk, som var udkommet få år førend RASK's ophold i Petrograd<sup>1</sup>, og RASK's egne udtog af Adelungs og »de Backmeisterske« sprogprøver viser, at han må ha kendt en del af dette materiale.<sup>2</sup> Det er meget uensartet og, ligesom alt hvad der senere er kommet til angående eskimoisk i Alaska, lidet fyldigt og ganske utilfredsstillende i filologisk henseende. Det sidste gælder også om den ellers ret udførlige og, trods alt, som materialydelse fortjenstfulde eskimogrammatik fra sydvestkysten af Alaska,

<sup>1</sup> ADELUNG og VATER, *Mithridates*, Berlin 1806—1817. Især vol. 3 og 4. — En del af disse (og senere) ordlister er samlede i en paralleloversigt i W. H. DALL's »*Alaska and its resources*« (s. 548—549 flg.). Boston 1870.

<sup>2</sup> Den tidligst kendte prøve af Aleuternes sprog findes (ifølge J. C. PILLING's »*Bibliography of the Eskimo Language*«, Smithsonian Institution, Washington 1887) hos en engelsk forfatter WILLIAM COXE, *Account of the Russian Discoveries between Asia and America*. London 1780, 3dje udgave 1787. Heri 12 aleutiske ord og talordene 1 til 10.

som i begyndelsen af dette århundrede blev offentliggjort af missionæren FRANCIS BARNUM<sup>1</sup>. For Aleutsprogets vedkommende blev der gjort et betydeligt sprogligt arbejde i 1830'erne af den bekendte russiske missionær IVAN VENIAMINOV<sup>2</sup>, men på Rasks tid forelå der hovedsagelig kun de nævnte få sprogsprøver i Adelung og Vaters Mithridates, hvortil kommer, at han muligvis har haft nogle fyldigere manuskriptoptegnelser (på russisk) foran sig under sit ophold i Petrograd.

Mange, måske de fleste af ordene i RASK's liste kunde, hvad deres fonetiske form angår, se ud til at være afledede af eskimoiske ordstammer, ligesom en del af suffikserne ligner eskimoiske. Når både formen og betydningen af et ord i det ene sprog ligner et i det andet, er der i reglen ikke grund til at tvivle om den genetiske sammenhæng. Men ofte er det sådan, at to former ligner hinanden, men at de betyder noget ganske forskelligt i de to sprog.<sup>3</sup> Vi stilles her overfor den vanskelighed at skulle afgøre, hvor megen vægt vi vil tillægge den mulighed, at de afvigende betydninger blot skyldes en historisk-psykologisk overgang, en sematologisk udvikling. Naar man betænker, hvilken indgribende rolle ord-tabu og deraf følgende udtryks- og betydningsændring spiller i det eskimoiske samfund i det hele og, hvad der er

<sup>1</sup> F. BARNUM, *Grammatical Fundamentals of the Inuit Language as spoken by the Eskimo of the western coast of Alaska*. Boston and London 1901.

<sup>2</sup> IVAN VENIAMINOV, der tilbragte det meste af sit liv på Aleuterne, skrev et par lærebøger på aleutisk, en bog om de aleutiske øers og tilgrænsende kysters befolkninger, særlig om deres sprog, og en fremstilling af Foxdialektens (aleutisk) grammatik (Sankt Petersborg 1846). Sammen med NETZVIETOV udgav han en række aleut-tekster og en ordbog. Cf. PILLING's bibliografi.

<sup>3</sup> Man kunde spørge, om dette ikke til en viss grad kan bero på oversættelsesfejl. RASK kunde jo ikke aleutisk, og forhandlingen om de aleutiske ord og deres betydninger måtte naturligvis føres på russisk. At der heri kan være en kilde til misforståelser, er indlysende. Men det styrker i høj grad tilliden til Rasks arbejde, at hans ord og prøver af det aleutiske sprog stemmer helt nøje med Adelungs og Backmeisters sprogsprøver.

særlig undersøgt, i forholdet mellem vestgrønlandsk og østgrønlandsk, da nødes vi til at indrømme, at denne forklaringsmulighed også må tages i betragtning for de vesteskimoiske sproggrupper. Eksempelvis skal jeg nævne, at ellers så gængse og fælleseskimoiske ord som *qajaq* kajak, *to'kaq* harpun, *aput* mand, *arnaq* kvinde, *seqineq* solen, der alle bruges i Vestgrønland, var ubrugte og tildels ukendte i Østgrønland på grund af tabuering på den tid, da Evropæerne første gang kom der. I stedet brugte Østgrønlænderne at sige *sarqit* (kajak), *sawikät'aq* (harpun), *tik'aq* (mand), *nuliäk'aq* (kvinde), *qaymar'waq* (solen), omskrivende ord, der betyder (på det nærmeste) »fartøj«, »kniv-od«, »hankøn«, »hunkøn«, »lys-overflod«. Når vi i RASK's aleut. ordfortegnelse finder *känax* 'vinter', *sàrkude'* 'sommer', ligner disse ord ikke de eskimoiske ord for vinter og sommer, men med det nysnævnte forhold for øje vil man med opmærksomhed sammenligne dem med Alaska-eskimoisk *kanárut* 'en snedrive' og *saqkoálraet* 'navn på et stjernebillede' (BARNUM). Sådanne halve ligheder vil imidlertid vente på en mere eller mindre tilfældig bekræftelse af, hvorvidt et slægtskab består. De formummede skikkelser er vanskelige at demaskere. Men der er en række af formummede skikkelser i aleutisk, som ikke blot i det ydre har visse træk tilfælles med aleutiske ord, men samtidig møder op med erklæret betydningslighed. Her stiger mistanken om genetisk sammenhør i de fleste tilfælde til en overbevisning, og der vil kun stå tilbage ved forøgelse af materialet at hæve undersøgelsen op til forskningens sidste trin, hvor reglerne for lydovergangene klarlægges, for at vi kan ende med at fastslå, at her ikke blot er tale om låneord eller tilfældige ligheder, men om en organisk sammenhæng mellem de to sprog. Foruden de af RASK fremdragne ord (som er behandlede i det foregående) mener jeg at kunne sammenstille følgende ord af aleutisk, udelukkende valgt ud af hans ordliste, med eskimoiske, idet vi under en fonetisk beslægtet form



enten ligefrem genfinder ordbetydningen uforandret i de to sprog eller ialtfald ikke mere forandret, end at man let kan tænke sig en forbindende betydningsovergang mellem de to ord, som ligner hinanden.

Aleutisk	Eskimoisk	
	Alaska	Grønland
(af RASK'S ordliste)		
<i>kām̄tix</i> øjenbryn	* <i>qa<sup>w</sup>lut</i> <sup>1</sup>	<i>qa<sup>w</sup>lut</i>
<i>hādix</i> <sup>2</sup> læbe	* <i>qal-ra</i> <sup>3</sup>	<i>qar̄loq</i> læbe
<i>hūtax</i> <sup>4</sup> tommel	<i>kúmloq</i>	<i>ku<sup>w</sup>loq</i> tommel
<i>kūd̄gix</i> ryg	* <i>ku-ka</i> <sup>5</sup>	<i>kujak</i> krydset, læn- den <sup>6</sup>
<i>kūtjur</i> overlæbe <sup>7</sup>	* <i>qul-</i>	<i>qul̄:eq</i> øverst
<i>àdér</i> underlæbe <sup>7</sup>	* <i>at-</i> <sup>8</sup>	<i>al̄:eq</i> nederst
<i>àsar</i> navn	* <i>áta-</i> <sup>9</sup>	<i>at̄eq</i> navn
<i>aga</i> [ <i>aca</i> ] fodsål <sup>10</sup>	* <i>at-</i> <sup>8</sup>	<i>ata</i> dens underside

**B** betegner BARNUM'S Alaskagrammatik (se s. 231, anm. 1), hvis besværlige stavemåde med mange diakritiske tegn jeg i de anførte eksempler vil forenkle noget. — **R** er henvisning til H. RINK'S sammenlignende ordfortegnelser i The Eskimo Tribes (Meddelelser om Grønland bd. XIII, 1ste-2den del, 1887—1891). — **A** ADELUNG. — **H** V. HENRY, Esquisse d'une grammaire raisonnée de la langue Aléoute. Paris 1879 (efter IVAN VENIAMINOV). — **J** W. JOHELSON, The Aleut language and its relation to the Eskimo dialects. International Congress of Americanists. London 1913. Part I, pp. 96-104.

<sup>1</sup> *kavlut* **B**. — <sup>2</sup> *xatix* **A** viser, at RASK'S *h* i det ovenfor givne ord har karakteren af et hæmme (frikativ) og måske nærmer sig et aspireret, uvulært *r*. — <sup>3</sup> **B** har *kalrāágok* 'it warbles (of birds)', svarende til grønlandsk *qar̄lorpoq* '(fuglen) synger', egentlig 'gir lyd fra sig med læben' (*qar̄loq*). — <sup>4</sup> *xutax* **A**. — <sup>5</sup> *kukáka* den smalle (midter) del af min ryg **B**. — <sup>6</sup> Deraf også i grøn. *kutsineq* lændehvirvel. — <sup>7</sup> *kūtjur* betyder 'øverst' ligesom *àdér* 'underst', adjektiviske ord, der først i forbindelse med *hādix* (læbe) får den ovenstående betydning. — <sup>8</sup> **B** har kun i afledede ord spor af denne i østes. så almindelige stamme, f. eks. ala. *atráqtoa* 'jeg kommer ned' = grøn. *aterpoña* (**B**'s *acheane* 'under det' synes vanskeligt at kunne jævnføres med grøn. *ata'ne* 'under det'; snarere med grøn. *asiane* 'på den anden side'). — <sup>9</sup> *átak* **B**. — <sup>10</sup> *kitam* *aga* fodsål(er); RASK'S *q* = [c].

<i>qaṣ</i> hånd, cf. <i>qañ</i> fem	?* <i>aṣga-</i>	$\left\{ \begin{array}{l} ac'a^{it} \text{ fingrene,} \\ \text{hånden} \\ <*arca < *acra^{13} \end{array} \right.$
<i>àde'ixon</i> <sup>11</sup> alle fingre	* <i>adri-</i> el. <i>adjir-</i> <sup>12</sup>	
<i>qedgedax</i> knæ	<i>ciskoq</i> <sup>14</sup>	<i>serqoq</i> (< <i>sitqoq</i> ) knæ
<i>tiklax</i> midtfinger	?* <i>tik-</i> (el. <i>*tiḷ-</i> ?) <sup>15</sup>	<i>tikéq</i> pegefinger
<i>u'rlax</i> <sup>16</sup> stue	?* <i>uq-</i> (el. <i>iḡl-</i> ?) <sup>17</sup>	<i>ogoq</i> lunhed, læ <sup>18</sup>
<i>ùmqur</i> vorte	* <i>utḡ-</i> <sup>19</sup>	<i>uyroq</i> vorte
<i>kanór</i> hjærte <sup>20</sup>	* <i>kan</i> <sup>21</sup>	<i>kanaja</i> <sup>wt</sup> mellemgulvet <sup>22</sup>
<i>kaḡnax</i> ben <sup>23</sup>	?* <i>kana-</i> <sup>24</sup>	<i>kanaq</i> <sup>25</sup> læggebent
<i>mákdar</i> brystvorte	? <i>muk</i>	<i>imuk</i> mælk
<i>dar</i> øje <sup>26</sup>	* <i>tar</i> <sup>27</sup>	<i>tako</i> syn <sup>28</sup>
<i>slúr</i> verden, vejr	<i>sla</i>	<i>sila</i> verden, luft, vejr
<i>tajáhox</i> <sup>29</sup> mand	<i>taru</i>	<i>taq</i> (østgr.) menneske <sup>30</sup>
<i>ajárur</i> kæp	* <i>ajarog</i> <sup>31</sup>	<i>aja</i> <sup>wt</sup> <i>taq</i> stang, stage <sup>32</sup>
<i>ilàzan</i> slægtning	<i>illa</i>	<i>ila</i> hans slægtning o. s. v. <sup>33</sup>

<sup>11</sup> *atxus* **A.** — <sup>12</sup> I Nord-Alaska *ádrigai*, længere østpå ved Mackenziefloden *adjiraq* (PETITOT), se min Phonet. Study (1904) s. 235. — <sup>13</sup> *arksait* fingre (hos POUL EGEDE, 1750). — <sup>14</sup> *chískoka* mit knæ **B.** — <sup>15</sup> *t'kók* **B** 'the index finger' (og *tingluk* næve). RASK's *tiklax* kunde ogsaa tænkes at skulle forbindes med stammen i verbet (grønsl.) *tifupa* slår ham med den knyttede næve, < det i grønslandsk ikke forekommende *\*tiḷuk* næve, som derimod findes i Alaska (se note 15). — <sup>16</sup> *ula* hans huse **J**; *óllekh* hus **H.** — <sup>17</sup> *uqkok* 'the rear portion of a native house' **B** 374, svarende enten til grønsl. *eqeq* mundvig, eller til *eqik* det indre hjørne af en bugt (En anden mulighed: Ala. *ḡlak* briksen i huset, sovepladsen, grønsl. *ileq*). — <sup>18</sup> jvf. *orquaq* et læsted, læside. — <sup>19</sup> *útgñuk* 'a wart' **B.** — <sup>20</sup> *kannógh* **H.** — <sup>21</sup> *kanniak* **R**, 69. — <sup>22</sup> *kanajajorpoq* det går ham til hjærte, han blir fortrydelig derover. — <sup>23</sup> d. e. knokkel. — <sup>24</sup> *kanagak* 'the entire leg' **B.** — <sup>25</sup> *\*kana-raq*. — <sup>26</sup> *dhakh* **H.** — <sup>27</sup> *takfeatoa* jeg har dårlige øjne, ser dårligt **B**, *tangvagáka* jeg ser ham **B.** — <sup>28</sup> *tak'uane* i hans påsyn; *takuwa* han ser ham. — <sup>29</sup> *tajahur*, flert. *tajárun* **R** (i RASK's ordliste). *tajághukh* **H.** — <sup>30</sup> *\*ta-ar-* eller *\*tar* + et (ukendt) suffiks. — <sup>31</sup> *iyárok* 'staff, cane, walking stick' **B.** — <sup>32</sup> 'stang til at støde fra med', jvf. grønsl. *aja*<sup>wt</sup>*piag* stok, stav. — <sup>33</sup> Både i Grønland og Alaska er betydningen af ordet meget omfattende: tilhørende del, nabo, kammerat, slægtning o. s. v.

<i>ulúgãñ</i> kinder	<i>ulu</i> <sup>34</sup>	<i>uluq</i> (flert. <i>ulus-ät</i> ) kind
<i>kigúsin</i> tænder	(?)	<i>kígutit</i> tænderne
<i>qúgor</i> sand	?*( <i>ciu- cuo-</i> )	<i>sióraq, syóraq</i> sand
<i>agúúr</i> gud	? <i>agajun</i> (gud) <sup>35</sup>	?
<i>igilérher</i> lille finger	<i>ikkilqoq</i> <sup>36</sup>	<i>ergerqoq</i> lille finger
<i>atrúomax</i> lægefinger	<i>atrílnok</i> <sup>37</sup>	( <i>mikileraq</i> ring- finger)
<i>tutúsin</i> øre	?* <i>ciut-</i> <sup>38</sup>	<i>stútít</i> ørerne <sup>39</sup>
<i>tutákun</i> } <i>tutareíkuín</i> } jeg hører	<b>I</b> <sup>40</sup> <i>-toa,</i> <b>III</b> <sup>41</sup> <i>-ra'anj'a</i>	<i>tusa'woŋa</i> jeg hø- rer <sup>42</sup>
<i>tuturkuín</i> du hører	<i>tín,</i> <i>-ra'atin</i>	<i>tusa'wutit</i> du hører
<i>tutakúr</i> han hører	<i>-toq</i> ( <i>-ra'a</i> )	<i>tusa'woq</i> han hører
<i>tutálgakun</i> vi høre	<b>II</b> <sup>43</sup> <i>-łokut</i> <i>-ra'akut</i>	<i>tusa'woqut</i> vi høre
<i>tutelgelkiín</i> I høre	<i>-łuce</i> <i>-ra'ace</i>	<i>tusa'wuse</i> I høre
<i>tutelíkiín</i> de høre	<i>-łut</i> ( <i>-ra'it</i> )	<i>tusa'put</i> de høre

<sup>34</sup> *uluwek* 'the cheeks' **B.** — <sup>35</sup> *agiyun* 'God' **B.** — <sup>36</sup> *ikkilthkok* **B.** — <sup>37</sup> *atrílnok* 'ring-finger' **B.** — <sup>38</sup> *chuta* [*ciuta*] **B.**, *tschutnik* **R.** — <sup>39</sup> I Østgrønland *tusa'wutin* øre, af stammen *tusarpoq* hører. — <sup>40</sup> **B.**, 117 Præsens Indikativ. — <sup>41</sup> **B.**'s »third aspect«, svarende i betydning til det grønlandske »nominalparticipium« (kontemporativ), f. eks. alaska-eskimoisk *aiatra'ana* jeg som går, af *aiartoa* jeg går (**B.** 116 *iyagtōä*) svarende til grønlandsk *ai'veriarłona* jeg som går eller gik for at hente det. — <sup>42</sup> Jeg vælger for grønlandsk verbet *tusa'woq* 'hører efter, forstår', istedenfor *tusarpoq* 'hører (i almindelighed)', fordi endelsen *-woq* i Grønlands nordligste dialekt (Upernavik) har formen *-pok* og derved kommer til at ligne aleut-endelsen *-kúr* noget mere. Måske beror ligheden (*y-k*) ikke på en blot tilfældighed. I selve personalsuffikserne er der gennem hele ental en tydelig overensstemmelse: 1ste person aleut. *tutak-kun* (eller *-kurn*) svarer til esk. *-ona, -ana* (hvor det finale *a* formodentlig er sekundært, jvfr. at syd-alaska *hwankuta* vi, svarer til grønlandsk *wagut*), 2den person aleut. *-urín*, grønl. *-utit*, 3die person aleut. *-úr*, grønl. *-oq*. — <sup>43</sup> Imperfektum Indikativ, *kipułokut* vi købte **B.**, 117.

\*

\*

\*

Hvis der er et gammelt slægtskab mellem aleutisk og grønlandsk, viser det sig ialtfald ikke med nogen udpræget tydelighed i ordenes ydre træk. Sporene er stærkt udviskede, og der er grot mos over røddernes inderste forbindelser, som forlængst er afbrudte, hvorefter sprogets liv har vænnet sig til nye former i nye lejer. En stor mængde, ja sikkert den største del af ordstammerne er uigenkendelige ved en sammenligning af de to sprog. Snarere vilde en analyse af de grammatiske endelser føre til et resultat. Der stiller sig først og fremmest den opgave at forfølge de fonetiske forskydninger af lydene i overgangen mellem de to sprog, men den må formodentlig vente på sin løsning, til der fremkommer et fyldigere og bedre sprogligt materiale fra øerne og Beringstrædets kyster. Et og andet skimtes dog måske allerede, således en sammenhæng mellem de af RASK ved *r* og *x* betegnede lyd på den ene side og de eskimoiske uvulære lyd (*r*, *r*, *q*) på den anden side; mellem eskimoisk *l* (aspireret) og aleutisk *t*, den samme overgang, som kendes mellem vest- og østgrønlandsk. Og endnu et forhold skal jeg dvæle ved et øjeblik.

Hvis aleut. *slúr* 'verden' og *mák(dar)* 'bryst(vorte)'<sup>1</sup> svarer til østeskimoiske *silu* 'verden' og *imuk* 'mælk', er dette bortfald af *i* i trykløs stavelse en lydbevægelse, hvori aleutisk har taget fælles del med Alaska-eskimoisk, som har formerne *sla* og *muk*<sup>2</sup>. Jævnfør også aleut. *čáx* 'hånd' med grønlandsk *ašaq*,

<sup>1</sup> Hos BILLINGS (Appendix II, 10) finder jeg formen og betydningen *makthamtanga* 'mælk' (*th* = [ð]). Mon ikke *-dar* (*-dar*) her betyder 'brystvorte' og er identisk med RASK's *dar* (*dar*) 'øje' (altså egl. 'mælke-øje')?

<sup>2</sup> Der kan nævnes adskillige eksempler på det samme lydsvind i Alaska-eskimoisk, især foran et *l* (grønlandsk *ili-* svarende til ala. *li-*), f. eks.

Grønland	Alaska B
<i>iliveq</i> en grav	<i>livruk</i> 'a grave'
<i>ilivara</i> jeg anbringer det	<i>liaka</i> ( <i>thlāaka</i> ) 'I place it'
	<i>litoa</i> ( <i>lētōā</i> ) 'I learn'
<i>ilí(k)</i> fik at vide, er klog	{ cf. <i>litok</i> ( <i>lētok</i> ) 'it is tame'

og aleut. *sju* eller *syú*(?) 'ta'<sup>1</sup> med grønl. *tigu*-. Måske tør vi overføre denne kendsgerning på betragtningen af det aleutiske sprogs anden persons personlige pronomen, hvor den samme fællesbevægelse sammen med Alaskaeskimoisk synes at kunne følges, idet vi antar, at overgangen  $l > t$  samtidig har gjort sig gældende i ordstammen, altså fra oldesk. *il* til alaska *l* til aleut. *t*. NB. I den grønlandske form er der i ordets midte foregået en lydlovlige ombytning af konsonanterne (metatase); *iwl* er opstået af *ilw* (\**ilp*)<sup>2</sup>.

	Grønland	Alaska	Aleut.		
		<b>B</b>	<b>H</b>	<b>J</b>	RASK
du	<i>iwlit</i>	<i>lpit</i>	<i>txen</i>	<i>txin</i>	<i>tjin</i>
I to	<i>il<sup>w</sup>tik</i>	<i>lpetuk</i>	<i>txidhek</i>	<i>txidix</i>	—
I	<i>il<sup>w</sup>se</i>	<i>lpecē</i>	<i>twice</i>	<i>twici</i>	<i>tigi</i>

Det må stå hen, om der her er nogen genetisk sammenhæng mellem alaska *-p*- og aleut. *-x*-<sup>3</sup>. Iøvrigt synes det klart, at formerne har slægtskabslighed. RASK's *tigi* er uden tvivl at opfatte som *tici*, hvori han muligvis har overhørt

<i>il'ot</i> en slynge	<i>lo'kuk</i> ( <i>thlōkūk</i> ) 'bolas, weapon for capturing geese'
<i>iliarsuk</i> en forældreløs	<i>lerak</i> ( <i>thlērak</i> ) 'an orphan'
<i>sil'it</i> slibesten	<i>slin</i> 'a whetstone'
<i>sina</i> dens kant, side	<i>snē</i> 'bank, edge'
<i>tikitsōja</i> jeg som er kommen hjem	<i>t'ki'toa</i> 'I come'
<i>tima</i> dens (hans) krop, legeme	<i>t'ma</i> 'body deprived of head and limbs, torso'
<i>imerpoja</i> jeg drikker	<i>mortoa</i> ( <i>mōq'tōā</i> ) 'I drink'
<i>utsuk</i> vulva	<i>čuk</i> ( <i>chūk</i> ) 'genitalia (feminine)'

<sup>1</sup> FR. MÜLLER har *sju*, Grundriss II, 1 (1882) s. 150 flg., V. HENRY *syó*- (anf. skr. s. 53), JOCHELSON *su*- (jf. her s. 239). I Alaska-eskimoisk findes hos BARNUM *tiggwēgōā* 'I take back, reclaim', *tiggūlugu* 'to take hold of' (SCHULTZE).

<sup>2</sup> Jvf. min Phonet. Study (1904) ss. 230—238.

<sup>3</sup> Jeg antar dette, idet den til grund liggende lyd ikke er *p* eller *x*. men en kombination af en bilabial [φ] og et bagtungehæmme [χ], det sidste viser sig tydeligt i Labradoreskimoisk, hvor du hedder *igrit* [*iχφit*] svarende til oldesk. \**ilχφit*. Det aleut. *x* vilde kunde forklares som en levning af den oldesk. forms χφ.

et *j* (eller *x*) efter *t*'et. At *t* i aleut. *txen* er udgået fra det esk. *l*, er øjensynligt, og dette er atter rest af et oprindeligt fælleseskimoisk *\*il*-<sup>1</sup>.

Altså, vi ser genetisk sammenhæng mellem de eskimoiske og aleutiske ord for 2den persons pronomen. Aleut. *-n*, *-tek* og *-ce*, 'din, jer tos, jeres', svarer til esk. *-t*, *-tik* og *se*, de possessive suffikser for 2den person.

Derimod viser 1ste persons pronomen ingen tydelige spor af en sådan sammenhæng — undtagen i entalssuffikset *ñ* (*ŋ*).

	Grønland	Alaska	Aleut.		
		<b>B</b>	<b>H</b>	<b>J</b>	RASK
jeg	<i>uwaya</i>	<i>hwe</i> ( <i>hwa-</i> )	<i>thiñ</i>	<i>tiñ</i>	<i>tiñ</i>
vi to	<i>uwaguk</i>	<i>hwankuk</i>	<i>tóman</i>	<i>túman</i>	—
vi	<i>uwagut</i>	<i>hwankuta</i>	<i>tóman</i>	<i>túman</i>	<i>tùman</i>

SV. Alaska har her i casus obl. *hwa-* d. e. [*h<sub>2</sub>a*] svarende til østeskimoiske *uwa* eller *uwaga*. Forholdet er måske som i Østgrønland, hvor man også har en svækket form *ua* 'jeg', istedenfor den fyldigere vestgrønlandske *uwaya*. Det finale *a* er muligvis ikke engang oprindeligt, så at suffikset for 1ste person ental oprindeligt kun er *ŋ*. Men forresten forekommer også den fyldigere form i Alaskadialekten, omend lidt ændret:

Grønland	Alaska	Aleut. [efter RASK]
<i>uwaya atartaŋa</i>	<i>hwēgna</i> [ <i>wéŋa</i> ]	<i>atáka ting aðañ</i> min far

De possessive suffikser, der spiller så stor en rolle i eskimoisk, går altså igen i aleutisk. Esk. *-t* (2den person) optræder her som *-n*, esk. *-ŋ* (1ste person) uforandret. De esk.

<sup>1</sup> KLEINSCHMIDT (Grønlandsk Ordbog s. 119) formoder, at *ivdlit* 'du, dig' [*iv<sub>2</sub>lit*] egentlig betyder 'din herhed', dannet af et nomen *\*ile* ved tilføjelse af 2den persons suffikset, og at dette *\*ile* videre skulde være beslægtet med *ika* 'hist henne' og *ima* 'således'. Denne sidste forklaring synes mig dog utilfredsstillende, snarere er stammen *\*il* den samme som i *ila* 'en tilhørende part, del, nabo, slægtning, kammerat' o. s. v. Jvf. KLEINSCHMIDT'S s. 3 *uwangu* [*uwaga*] 'jeg, mig', egentlig 'min herhed, jeg her', af *uwa* 'her'.

totalssuffikser *-k*, *-ik*, *-tik* optræder som *-ek*, *-kek*, *-dhek* i aleutisk. Det ses allerede af ovenfor givne eksempler (s. 237 og s. 235 med fodnote 42), og talrige spor af denne sammenhæng viser sig i verbalbøjningen, f. eks.

Grønlandsk	subjekt	objekt	Aleutisk <sup>1</sup>
<i>tigú-lu-go</i>	jeg, du, han, vi, I, de	tagende	ham, den <i>su-kú</i> han (de)
<i>tigú-lu-gik</i>			tar ham (den)
<i>tigú-lu-git</i>			de to <i>su-ku-kix</i> han (de) tar de to
			dem <i>su-ku-ŋin</i> han (de) tar dem

I disse verbale endelser synes aleut. (*ku*)-*u*, *kix*, *-ŋin* kun let varieret i det esk. *-go*, *-gik*, *git*. I begge sprogene falder disse endelser nær sammen med substantivernes possessive tilhæng. I det udførlige bøjningsmønster af det aleutiske verbum, som er giet hos FR. MÜLLER (Grundriss s. 153 flg.) med eksemplet *sju-kuq* [grønl. *tigu-wog*] 'han tar', er både hele systemet og de enkelte former i nøje analogi med det eskimoiske verbum.

Fælles for aleutisk og eskimoisk er endvidere det spørgende pronomen og nogle stedbestemmende småord (lokaladverbier, pegeord o. s. v.):

Aleutisk	Alaska	Grønland
<i>kin</i> <sup>2</sup> hvem	<i>kina</i> , flert. <i>kinkut</i>	<i>kina</i> , fl. <i>kikkut</i>
<i>wágun</i> her	<i>hwa</i> , <i>hwane</i> her (hvor jeg er)	<i>wwane</i> , <i>oŋa</i> der, derhenne
<i>iñon</i> han	<i>iyña</i> han histovre	<i>iŋ'a</i> han histhenne
<i>iñan</i> hans	<i>iynum</i> hans —	<i>iŋ'suma</i> hans —
<i>iñákun</i> de	<i>iykut</i> de —	<i>iŋ'ko</i> de —
<i>ikun</i> han langt borte		<i>ika</i> hist henne

<sup>1</sup> Se JOCHELSON (1912) s. 103. sml. FR. MÜLLER, Grundriss II, 1, s. 153: *sjuku*, *sju-ku-kik*, *sju-ku-ŋin* 'han el. de (to) tar den'[?].

<sup>2</sup> *kin* hos V. HENRY efter VENIAMINOV og hos JOCHELSON. RASK har *ki* eller *kin*. De følg. aleut. eksempler er hentede fra JOCHELSON.

Aleutisk	Alaska	Grønland
<i>gwan</i> han nærved mig	<i>una</i> (< * <i>uwa</i> ?)	<i>una</i> han(denne)her
<i>gwákun</i> de nærved mig	<i>unkut</i>	<i>úko</i> disse her
<i>sákan</i> han der nede	<i>chamána</i> dernede	<i>sa<sup>w</sup>n'a</i> han dernede, flert. <i>sa<sup>w</sup>k'o</i>

Det i aleutisk optrædende flertalsmærke *-kun* har holdt sig som et særegent flertalsmærke i flere eskimoiske ord, dels fyldigere i formen *-kut*, dels afsvækket i formen *-ko*, f. eks. 1) *kik'ut* 'hvilke', *i<sup>w</sup>kuak'ut* 'I derhenne'! 2) *sa<sup>w</sup>k'o* 'de dernede', *pa<sup>w</sup>k'o* 'de deroppe'; i den første form bruges det især som frit anvendeligt suffiks til at betegne manden med samt hele hans husstand, knyttet til hans navn: *Hansikut* 'Hans og hans familie' (jvfr. vort *-s* i Hansens).

Endnu en del derivative suffikser (infikser) vilde kunne anføres som fælles for de to sprog, ialtfald med en viss sandsynlighed for fælles oprindelse. F. eks. ser det aleutiske frekventativ eller durativ infiks *-ta-* meget nær ud som det esk. *-ta(r)-*, der har samme funktion: aleut. *á-kukh* 'han er', *ax-ta-kukh* 'han plejer at være, han bor'<sup>1</sup> (jvf. grønl. *ip-poq* 'er', *it-tar-poq* 'plejer at være'). Aleut. inchoativinfiks *ka-li-* jvf. esk. *-le(r)* 'begynder'; aleut. kollektivinfiks *-gya-*, jvf. esk. *-ge* 'sammen, i fællig', f. eks. i grønl. *il'oqatiget* 'hus (*il'o*) — eje (*qa*) — fæller (*ge't*), folk som har hus sammen'. Af særlig interesse er det at finde, at negationsinfikset i verbet synes at være af samme slægt: aleut. *-la-ka-* (*-lä-ka-*, *-la-ga-*), *-yóluk-*<sup>2</sup>, jvf. grønl. *-y'ílar-*, f. eks.

<sup>1</sup> HENRY, 55 (»avec une nuance durative«) jvf. 59—60.

<sup>2</sup> FR. MÜLLER SS. 153—157; HENRY 43. Negationsuffixet indeholdes åbenbart i lidt varierende former i flere af ordene i RASK's fortegnelse, f. eks. i formen *-gul-* i *agitádañultjin* 'uven' (jvf. *agitádañ* 'broder, ven'), i formen *-lek* i *kajéleker* 'er lav' (jvf. *kajékur* 'er høj'); *maka'éleker* 'frisk' (o: 'ikke rådden?'), *maqisalake* 'slet'; i formen *-ruluk* i *tagàzaruluk* 'gammel' (jvf. *tagàzan* 'ny').





er påstanden om disse to sprogs genetiske sammenhørighed af og til blevet gentaget, og just ikke altid med henvisning til tidligere givne vidnesbyrd (RASK's har næppe før været kendt), f. eks. ADELUNG's i hans »Mithridates«.

Henimod den tid, da 2den del af FRIEDRICH MÜLLER's store sprogværk skulde udkomme (Grundriss der Sprachwissenschaft, 1ste bind 1877, 2det bind 1882. Wien), i hvilken de »hyperboræiske« sprog skulde omtales, blussede interessen for disse sprogs indbyrdes forhold op, og adskillige evropæiske penne blev flittige for at udtale sig for eller imod slægtskabet imellem dem. Begyndelsen blev gjort i en lille afhandling (fra 1878) af W. HERZOG<sup>1</sup>, men de deri opstillede ordlister, der var uddrag af ældre (ligeledes andenhånds) ordlister af GATCHET, LATHAM o. s. v., og som skulde vise slægtskabet mellem aleutisk, eskimoisk og juma (indianersprog ved Colorado-floden), var ganske blottede for beviskraft. — F. MÜLLER's fremstilling af disse sprog (aleut og eskimo) var rent beskrivende, og han har ikke villet udsige noget om deres afstamning ved at indordne dem i rækken af nogle østasiatiske og sibiriske sprog (jenisej-ostjakisk, jukagirisk, tšuktšisk, ainu). Også A. PFIZMAIER's beskrivelse af Aleuternes sprog (1884) byggede på andres materiale og tilsigtede ingen vurdering.<sup>2</sup> Derimod har H. WINKLER i sin »Uralaltaische Völker und Sprachen« (Berlin 1884) forsøgt at udrede forbindelsestrådene og lægge skillelinjerne i den brogede sprogverden, der ligger udenfor den indoeuropæiske sprogæts grænser mellem Lapmarken og Beringstrædet. For de hyperboræiske sprogs vedkommende bygger han ganske på FR. MÜLLER's ovennævnte værk. Forøvrigt opstiller han eskimoisk og aleutisk (adskilt

<sup>1</sup> W. HERZOG: »Über die Verwandtschaft des Yumasprachstammes mit der Sprache der Aleuten und der Eskimo-Stämme« (Zeitschr. f. Ethnologie, bd. 10, 1878, 449 ff.).

<sup>2</sup> A. PFIZMAIER: »Die Sprache der Aleuten und Fuchsinseln«, Kais. Akademie der Wissenschaften, philos.-histor. Classe, Sitzungsberichte, vol. 105—106. Wien 1884.

ved hans omtale af jukagirisk) som selvstændige, indbyrdes uafhængige sprogtyper, der sikkert ikke hører til den ural-altaiske stamme. Han tar dog samtidig ethvert forbehold overfor, hvad en forskning i enkeltheder senere vil kunne bringe, idet man ikke kan se bort fra de stærke morfologiske ligheder indenfor de hyperboræiske sprog.

Jeg har nogle gange i det foregående hentet eksempler af W. JOCHELSON'S materiale, stammende fra hans deltagelse i Riabouchinsky-ekspeditionen til Kamtschatka og Aleuterne i 1900—1902<sup>1</sup>. Såvidt mig bekendt har JOCHELSON om Aleuternes sprog kun offentliggjort en kort, skitse-mæssig oversigt over grammatiken (jvf. s. 233, fodnote): »The Aleut language and its relation to the Eskimo dialects«, hvori han til indledning skynder sig med at oplyse, at Aleutsproget er af eskimoisk oprindelse, eller »endog en af de ældste eskimodialekter, hvad der kan sluttes af dets fonetik, grammatiske bygning og ordforråd«. Han føjer straks til, at han ikke endnu har været i stand til at foreta en nærmere sammenlignende undersøgelse af de aleutiske og de hidtil offentliggjorte eskimoiske ordlister, »men blot et overfladisk gennemsyn af de sidstnævnte viste mig mange fælles elementer med de aleutiske«. Imidlertid gir han i denne skitse ikke skygge af bevis for sin påstand om slægtskabet, ikke et eneste eksempel af eskimosproget til belysning af det. Han kommer overhodet ikke ind på dette spørgsmål senere i skitsen, så at hans påstand om forholdet mellem de to sprog står ganske løs og ubegrundet.

Mere tiltro vilde jeg skænke en mundtlig forsikring af den afdøde bekendte franske sprogforsker VICTOR HENRY

<sup>1</sup> W. JOCHELSON i beretningen om den *18th Congress of Americanists* i London 1912, 1ste bd. ss. XL—XLI og 96 ff.; 2det bd. s. 334 ff. I modsætning til dette personligt hentede materiale er det andres materiale, tidligere ordlister o. lign., der ligger til grund for den tidligere fremstilling af A. PFIZMAIER: »Die Sprache der Aleuten und Fuchsinsele« (se s. 242, fodnote 2).

(† 1907) gående ud på, at han — før 1880 — havde påvist slægtskabet mellem eskimoisk og aleutisk. Denne forsikring gav han mig selv under et besøg i foråret 1904, og professor PAUL PASSY, der var tilstede ved dette besøg (de bode dengang begge i omegnen af Paris og nær hinanden), vilde kunne bevidne denne udtalelse, hvis han husker den. HENRY's påvisning af dette sproglægtskab må være blevet fremsat på Amerikanistkongressen i Brüssel 1879, hvor han holdt et foredrag om aleutisk. Herom indeholder PILLING's eskimoiske bibliografi følgende bemærkning (under forfatternavnet HENRY, V. s. 43, jvf. her s. 233, fodnote).

»Grammaire comparée de trois langues hyperboréennes: grønlandais, tchiglerk, aléoute.

Manuscript left, August 1879, in the hands of M. Bamps, secretary of the Congrès des Americanistes de Bruxelles, and which will probably never appear, because the Congress does not publish its memoirs, and refuses nevertheless to return the manuscripts which have been furnished it. — HENRY «.

I sin grammatik om *Innok*-sproget (d. e. Eskimosproget) 1878, havde V. HENRY forøvrigt afvist idéen om et slægtskab mellem dette sprog og de ural-altaiske sprog. Men allerede året efter, i sin Aleut-grammatik s. 3, foretog han det første skridt til et tilbagetog ved at erklære, at efterat ha lært Aleutsproget at kende, forekom hypotesen om Eskimosprogets sammenhørighed med den ural-altaiske gruppe ham ikke længer at være uholdbar. Han udtalte, at kendskabet til det aleutiske sprog måske kunde yde os et bidrag til en løsning af problemet om de hyperboræiske racers oprindelse.

I virkeligheden var dette problem taget op tidligere af den danske eskimolog H. RINK, der i 1871 havde henvist til overensstemmelsen i dual- og plural-endelserne (-*k* og -*t*) imellem det eskimoiske sprog og de samojedisk-finske sprog (»Om Eskimoernes Herkomst« i Aarbøger for Nord. Oldkyn-dighed, 1871, s. 288). På Amerikanistkongressen i København 1883 afviste LUCIEN ADAM imidlertid muligheden af at klassi-

ficere eskimoisk enten med noget amerikansk indianersprog eller med de uralo-altaiske sprog, jvf. Beretning («Comptendu») om den 5te internationale Amerikanistkongres, København 1883 [1884]. Ligeoverfor denne påstand tog RINK afstand i sin bog om »The Eskimo tribes« (2det bd., 1891, s. 31), idet han atter mindede om »the striking similarity with the Siberian languages«.

Det stærkeste forsøg, der hidtil er gjort på at sammenknytte aleutisk og eskimoisk, skyldes den hollandske sprogforsker C. C. UHLENBECK. I fortalen til sin eskimogrammatik, der udkom 1907 («Ontwerp van eene vergelijkende vormleer der Eskimotalen», Verhandelingen der Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Letterkunde, n. r. VIII) udtaler han følgende om sin behandling af Aleutsproget:

»Man vil måske undre sig over, at aleutisk næsten er blevet holdt helt udenfor betragtning, men det var mig i øjeblikket endnu ikke muligt at nå til en klarere forestilling om graden af det slægtskab, som forbinder aleutisk med det egentlige eskimosprog. Måske vil det dog vise sig ved en nærmere undersøgelse, at det aleutiske kan betragtes som en fra det vesteskimoiske stærkt afvejen dialekt, og at min tidligere ytring i modsat retning (ZDMG 60, 114) har været overilet. I denne retning viser enkelte specielle overensstemmelser mellem aleutisk og vesteskimoisk, omendskønt der er langt flere punkter, hvori det vesteskimoiske slutter sig til sine østlige slægtninge.«

Det var altså gået UHLENBECK som tidligere V. HENRY. Ved det første blik frembød Aleutsproget et så fremmed ansigt, at betragteren måtte afvise tanken om et slægtskab med eskimoisk. Ved nærmere analyse fandtes der dog beslægtede former og funktioner under overfladen. UHLENBECK har uddybet æmnet, idet han ikke blot i sin Eskimogrammatik har draget aleutisk med ind i undersøgelsen — omend på en forbigående måde, i klammer hist og her<sup>1</sup> —

<sup>1</sup> Disse jævnføringer kaster stærke strejflys over det grammatiske slægtskab mellem de to sprog. Jeg skal eksempelvis fremhæve følgende punkter i UHLENBECK's grammatik: aleut. total og flertal på *-kik* og *-u* (side 12, jvf. 60), vokativ på *-a* (s. 14), *-ku* suffiks (s. 42), de possessive suffikser i nominal- og verbal-bøjningen (s. 18; 51, 60), *ingan* (s. 45), *kin* (s. 46).



## IV.

## Tillæg.

Et udtog af RASK's manuskript i Universitetsbiblioteket  
om det grønlandske sprog.<sup>1</sup>

## Om det grønlandske Sprog.

1. Først havde jeg i Sinde at renskrive og rette et Anhang om dette Sprog, som findes bag i JOH. ANDERSONS *Nachrichten von Island, Grønland und der Strasze Davis*, Hamburg 1746, men da jeg begyndte paa dette Arbeide fandt jeg (som og D. KRANS<sup>2</sup> siger om den) ved at sammenligne forskjellige Steder a) en uhyre Mængde Trykfejl, saa jeg ikke kunde vide hviiket Sted Ordet var rigtigt; desuden har han b) stavet Ordene ganske tydsk f. Ex. for *k* har han snart *c*, snart *ck* og snart *ch*; dog ved at sammenligne dette Stykke med hvad HANS EGEDE i sin *Det gamle Grønlands nye Perlustration* Kbhvn 1741, i det 17 Cap. har om Sproget og med M. WØLDIKES *Betænkning om det grønlandske Sprogs Oprindelse og Ulighed med andre Sprog* (i Vidensk. Selsk. Skrifter, ældste Samlings 2. Deel) fandt jeg at han har ligesom en ganske egen Sprogart af grønlandsk og skriver Ordene consequent ganske anderledes end de 2 nysnævnte Stykker f. Ex. udelader *r*, og *k* ofte foran en Medlyd; sætter *à* for *ok* som *ajokarsórpok* — *ajokorsopá*, lærer, underviser. Men da jeg ikke ved hvorvidt dette er grundet<sup>3</sup> saa har jeg ikke stort kunnet benytte Anderson, der ellers er temmelig fuldstændig: først har han et Ordregister paa 7½ Blad, saa nogle brugelige Talemaader 2 Blade — Gjerningsordet *negligpok* elsker i sine vigtigste Forandringer 4½ Blad — nogle andre Bemærkninger om Sproget 1 Side — de 10 Bud, Fader vor og 3 Bønner 5½ Blad, alt paa dansk, tysk og grønlandsk — samt tilsidst 1 Mose Bogs 1 Cap. oversat paa Grønlandsk, saa og Evangeliet paa Marie Bebudelses Dag Luc. 1, 26 og fig. ialt 22 Blade.<sup>4</sup> Kun naar han og de andre havde et og samme Ord eens stavet, kunde jeg være ret sikker, thi de andre havde og nogle Trykfeil eller Uligheder. Hos Egede findes i 15. Cap. en grønlandsk Verse ved Kronprinsens Fødselsdag<sup>5</sup> og det

<sup>1</sup> Universitetsbiblioteket i København, Add. No. 627g, 4to. Det er skrevet på hvidt papir af lille kvart-format, ganske lignende det enkelte hvide halvark i RASK's aleutiske ms., jvf. s. 216, fodnote 1.

<sup>2</sup> d. e. DAVID CRANZ (se anmærkning 4).

<sup>3</sup> Se anmærkning \* og 7 s. 248.

<sup>4</sup> Her henviser RASK ogsaa til D. CRANZ's »Historie von Grønland« (1765) og anfører i margenen titelbladets indhold i sin helhed.

<sup>5</sup> Talen er her om en kurios »trommesang«, vistnok den første i litteraturen optagne prøve paa denne eskimoiske digtform, men anvendt på et æmne, der ligger langt fra den eskimoiske verden.

17. handler egentlig om Sproget, bag i dette Cap. er Troens Artikler og Fadervor oversat. WØLDIKE behandler det især med Hensyn paa og Sammenligning med mangfoldige andre Sprog, det er da især af denne jeg vil uddrage, hvad der egentlig angaar Grønlandsk og forsøge at udvide det en Smule efter Egede og Anderson.

2. Ifølge M. WØLDIKES Beretning skal da ellers *Abeseden* og *Luthers Katechismus* være oversat i Sproget, saa og *de 4 Evangelister* oversatte af POUL EGEDE og trykt i det kongelige Waisenhus. Denne samme POUL EGEDE har og skrevet en *Sproglære* og *Ordbog* over dette Sprog, disse 2 bruges ved Missionærenes Underviisning men ere ikke trykte. Endelig gives der endnu een trykt grønlandsk Bog som indeholder endel Bønner, Salmer og desl. under Titel: *Tuksiuittit Sabbatit Ulloinnut Napertorsaket, allello Kallalingnut Attuurtukset; Tuskiautillo Illojartortut Apersountingoello Koekkorsumit Illinniegækset.* — *Iglorpeksoinne Kiøbenhavnne nakkitet Gerhard Giese Salikath; 1776.* 115 Sider i 8<sup>o</sup>.<sup>6</sup>

3. Hvad Sproget i sig selv angaar da synes [det] ikke at have noget Slægtskab med de europæiske men derimod at komme Sproget i det nordligste America nærmest. Det tales næsten ens over hele Landet, uden at der i Tonefaldet og Udtalen er nogen Forskjel paa somme Steder, allermest under Syd, hvor de og have endel fremmede Ord, som ikke ere brugelige under Nord\*.<sup>7</sup> Angekkok'erne (*Angekkut*) eller deres Geistlige, om man saa kan kalde dem, have et særegent Sprog naar de hexe; thi da betjene de sig mest af uegentlige Ord, ja af Ord, der have en modsat Bemærkelse. [Tilføjelse:] (saaledes kalde de Vand det Bløde, Moder en Sæk, Sten den store Haardhed). Hollænderne have ellers ved deres stærke Handel paa Landet frembragt et Sprog blandet af grønlandsk og hollandsk, hvormed begge Parter ret godt vide at behjælpe sig.

4. Naturligvis er Sproget fattigt paa Ord til at udtrykke Ting, som angaa Videnskaber, den kristne Tro og Lære, derimod er det overordentlig rigt og bøieligt i Ting, der ere dem bekjendte eller egne.

\* Maaske det er denne Sprogart som ANDERSON i ovennævnte Stykke har fulgt, skjøndt han 240 S. siger det er af EGEDE fra 1725. [Anmærkning af RASK.]

<sup>6</sup> »Bønner passende på Søndage og Hverdage, og anden Læsning for Grønlandere; samt nogle Salmer og små Spørgsmål for dem der undervises til Konfirmation etc.« I Randen ud for dette 2det stykke står der citeret titelindholdet til FABRICIUS'S grønlandske grammatik (2det oplag 1801) og grønlandske ordbog (1804).

<sup>7</sup> Afvigelseerne i stavemåden skyldes sikkert ikke hensynet til en anden sprogart, men kun den kendsgerning, at Anderson har sammenskrevet sin ordliste af tidligere forfattere, nemlig HANS EGEDE'S *Collectanea* fra 1725 og en deri optagen ældre ordliste fra en viss THOMAS BORRICHUS'S hånd (som har været offentliggjort i *Acta Medica*, vol. II, s. 11 flg.), og disse forfattere har ikke været enige om ordenes retskrivning.



Deres Talebrug er aldeles ikke høitrvædende som den østerlandske, men jævn og naturlig; dog betjene de sig gierne af Lignelser, de gjøre ikke store Omsvøb, men udtrykke sig ofte saa kort at fremmede som kan Sproget have Møie med at forstaa dem. Ligesom de fleste andre Folk (Sprog) have de endel figurlige Talemaader og Ordsprog.<sup>8</sup>

5. Grønlænderne bruge ikke historiske Sange men kun satiriske Veddesange, som de gjøre imod hinanden; og i disse hersker hverken Rim eller Stavelsemaal men allene bestaae i korte Sætninger, som synges efter et vist Versefald [og imellem hver sætning istæmmer et kor *amna ajah!* (o: o! ja! hej!) hvoraf det sidste ord igjæntages flere gange].<sup>9</sup> Dog ere de foromtalt Salmer af Missionærene oversatte på grønlandske Rim og Stavelsemaal.

\* \* \*

[I nogle følgende afsnit gir RASK en ret udførlig fremstilling af den grønlandske grammatiks former, alt udskrevet af de førnævnte grammatiker, men med RASK's egen terminologi, f. eks. stednavne (= pronominer), styreord (= postpositioner), forøgelsesord (= augmentiva), formindskelsesord (= diminutiva), gerningsord (= verber), i de possessive pronominalendelser 1ste til 4de person, hvor den fjerde betegner det refleksive forhold, svarende til latinsk *se* og *suus*. — W. T.]

---

<sup>8</sup> Jeg finder ikke denne karakteristik af Grønlændernes sprog helt træffende, undtagen deri, at de i modsætning til de »østerlandske« sprog ikke bruger højttrævende udtryk. Også de figurlige udtryk forekommer kun sparsomt, og egentlige ordsprog er ikke påvist hos dem.

<sup>9</sup> Det her indklamrede er en senere tilføjelse af RASK.



VED THYREOIDEA-PRÆPARATER FREMKALDT  
FORVANDLING HOS AXOLOTL'EN.

AF

C. O. JENSEN.

(FORELAGT PAA MØDET D. 17. DEC. 1915).

**D**e Faktorer, der betinger Metamorfosens Indtræden hos Padderne, har indtil den nyeste Tid været ganske ukendte. Metamorfosen indtræder paa et nogenlunde bestemt Alderstrin, der dog for nærstaaende Arters Vedkommende kan være ret forskelligt. Tidspunktet for dens Indtræden maa til en vis Grad være afhængigt af Ernæringsforholdene og Omgivelsernes Beskaffenhed; saaledes indtræder Forvandlingen ofte senere hos Paddelarver, der holdes i Akvarier, end hos saadanne, der lever under naturlige Forhold; og det for de fleste Paddearters Vedkommende sjældne Fænomen, Bibeholdelsen af Larvepræget til Individets Kønsmodenhed eller endnu længere (Neotenen), iagttages utvivlsomt hyppigere hos Akvariumsdyr end hos fritlevende.

Af eksperimentelle Undersøgelser vedrørende Spørgsmaalet foreligger ikke mange; de bekræfter dog det anførte, at ydre Paavirkninger har Indflydelse paa Forvandlingens Indtræden, men de tyder ikke paa, at disse alene formaar at udløse den. Af de senere Aars Forsøg kan nævnes de af BARFURTH<sup>1</sup> med Frølarver anstillede; det paavistes ved disse, at lav Temperatur forhaler Forvandlingen, medens omvendt

<sup>1</sup> Archiv f. mikroskopische Anatomie. 29. Bd. 1887.

Ro afkorter dennes Forløb, samt at Sult er i Stand til at afkorte Forvandlingens sidste Stadier.

Ogsaa alvorligere Paavirkninger, saaledes operative Indgreb paa Centralnervesystemet (BABÁK<sup>1</sup>) og visse Forgiftninger (LEO ADLER<sup>2</sup>), kan have Indflydelse paa Metamorfosen og særlig da forsinke den eller standse den, hvis den allerede er begyndt.

Som det vil ses, giver de foreliggende Iagttagelser ingen Oplysning om, hvilke Faktorer det egentlig er, der betinger Forvandlingens Indtræden. Kun for en enkelt Paddeforms Vedkommende, nemlig den i Laboratorierne saa velkendte neoteniske Larve af *Amblystoma mexicanum*, (Axolotl'en), har man ment at kunne paavise en bestemt Aarsag til Forvandlingen, idet man har hævdet, at man kunde tvinge den halvvoxsne Axolotl til Forvandling ved gradvis at formindske Vandstanden og saaledes lidt efter lidt henvise Dyret til at benytte sine Lunger. Forvandlingsforsøg af denne Art lykkedes som bekendt først for Mlle. DE CHAUVIN<sup>3</sup> (1875); de er senere ofte gentagne, men med et meget usikkert Resultat; de lykkedes saaledes bl. a. ikke for BABÁK, og tyske Terrarieliebhavere, der ofte synes forgæves at have forsøgt at fremtvinge Forvandlingen hos Axolotl'en, har endog udtalt den Anskuelse, at Dyret, der i Aarevis har ynglet i Laboratoriernes og Liebhavernes Akvarier, formentlig efterhaanden ganske har tabt Evnen til at gennemføre Metamorfosen. Fra de seneste Aar foreligger et Arbejde fra E. G. BOULENGER<sup>4</sup>, hvem det let lykkedes paa ovennævnte Maade at gennemføre Forvandlingen hos et Antal halvvoxsne Axolotl'er. Det er bleven fremhævet, at nogle af de publicerede Tilfælde af saaledes kunstig fremkaldt Metamorfose

<sup>1</sup> Zentrabl. f. Physiologie. 27. Bd. 1913.

<sup>2</sup> Berliner klin. Wochenschr. 51. Jahrg. 1914. p. 424.

<sup>3</sup> Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. XXVII. 1876.

<sup>4</sup> Proceedings of the general meetings . . . of the Zoological Society of London. 1913 vol. III.

maa optages med en vis Varsomhed, idet der i de senere Aar som Følge af den stærke Tilslutning, som Terrarieliebhaberiet har vundet, særlig i Tyskland, er bleven indført talrige Larver af den nordamerikanske *Amblystoma marmoratum*, der staar den mexikanske Art meget nær, og hvis Larver, der næppe med Sikkerhed kan kendes fra Axolotl'erne, regelmæssig forvandler sig. Særlig Interesse frembyder nogle Iagttagelser og Forsøg, meddelte af HANS GEYER<sup>1</sup>; af tre ca. halvvoxne albinotiske Axolotl'er, der var Søskende og anbragte i samme Beholder med ca. 80 cm høj Vandstand, viste den ene uventet Tegn til at ville forvandle sig og gennemførte med Lethed Metamorfosen, da den anbragtes ved lav Vandstand; de to andre forblev derimod neoteniske; GEYER gentog derpaa DE CHAUVIN's Forvandlingsforsøg og anvendte hertil 10 halvvoxne sorte Axolotl'er, der ligeledes var Søskende, og som var holdte sammen med de tre ovennævnte Albinoer; to af Forsøgsdyrene forvandlede sig i Løbet af kort Tid, et Par andre viste Tegn paa begyndende Forvandling, men gennemførte ikke denne, og hos de øvrige iagttoges ingen Forandringer i Retning af Metamorfose.

Efter alt det foreliggende, og ikke mindst efter HANS GEYER's Iagttagelser, tør det betragtes som overvejende sandsynligt, at Axolotl'ens Forvandling kun indtræder, naar en vis indre »Disposition« er til Stede, og at den ved Vandstandens Formindskelse paatvungne Lungeaanding kun har Betydning som begunstigende Moment. I god Overensstemmelse hermed staar POWER's<sup>2</sup> Angivelse, at man næppe nogensinde i Dyrets Hjemstavn har iagttaget Metamorfose hos Axolotl'en som Følge af Indtørring af de Vandhuller, hvori den lever.

Det kan i ethvert Tilfælde betragtes som sikkert, at

<sup>1</sup> Blätter für Aquarien- u. Terrarienkunde. XX. 1909. p. 370.

<sup>2</sup> Americ. Nat. XXXVII. 1903.

Axolotl'en undertiden skrider til Forvandling trods ret høj Vandstand, og at en gradvis Aftagen af Vandstanden indtil Tørhed langt fra altid medfører Dyrets Forvandling.

De af GUDERNATSCH<sup>1</sup> i 1912—14 meddelte Forsøg, der kastede et uventet Lys over Spørgsmaalet om Metamorfosens Aarsagsforhold, maatte under disse Omstændigheder vække stor Opmærksomhed. GUDERNATSCH fodrede Larver af *Rana temporaria* og *R. esculenta* med Smaadele af forskellige Pattedyrorganer og konstaterede en iøjnefaldende Forskellighed i Larvernes Vækst- og Udviklingsforhold; særlig fremtrædende Forskelligheder viste Larver, der var fodrede henholdsvis med Thymus- og Thyreoidea-Væv; medens de første voksede paafaldende stærkt og forsinkedes i deres Forvandling, standsede Væksten hos Thyreoidea-Dyrene straks, og Forvandlingen indlededes meget hurtig med Fremvæksten af Lemmer; selv hos meget unge Larver medførte Thyreoidea-Fodringen begyndende Forvandling, der dog som Regel afbrødes ved Forsøgsindividernes tidlige Død.

Medens det af GUDERNATSCH's Forsøg utvivlsomt fremgaar, at Thyreoideavævet har en specifik væksthæmmende og forvandlingsbefordrende Virkning, kan der rejses Tvivl om, hvorvidt den vækstfremmende og forvandlingshæmmende Virkning, som Thymus-Fodringen fremkaldte, bør anses for specifik, eller kun er en Følge af Thymus-Fødens store Indhold af Albuminstoffer og særlig da Nukleiner; meget synes mig at tale for denne sidste Forklaring af Forsøgsresultaterne.

GUDERNATSCH's Resultater af Thyreoidea-Fodringen er bleven bekræftet fra forskellig Side, saaledes af BENDGEN<sup>2</sup> (Alytes-Larver), LEO ADLER<sup>3</sup> (Rana-Larver) samt BRENNØ

<sup>1</sup> Archiv f. Entwicklungsmechanik der Organismen. XXXV. 1912.  
— The Americ. Journ. of Anatomy. XV. 1914.

<sup>2</sup> Anatomischer Anzeiger. 46. Bd. 1914.

<sup>3</sup> l. c.

ROMEIS<sup>1</sup> (Rana- og Bufo-Larver). Selv har jeg med samme Udfald gentaget Forsøgene med baade store og smaa Larver af *Rana esculenta* var. *ridibunda*.

Endvidere har jeg foretaget Fodringsforsøg med Larver af *Salamandra maculosa*. Fem ca. 8 Dage gamle Larver fodredes i 2 Dage med Partikler af Thyreoidea-Væv fra en Kalv; iøvrigt anvendtes Enchytræer som Foder. Efter faa Dages Forløb iagttoges begyndende Skrumpning af Gællerne, og Forvandlingen skred hurtig frem; ca. 11—12 Dage efter Fodringens Begyndelse var Gællerne meget stærkt reducerede, og Hudskifte fandt Sted; 2 af Dyrene gik paa Land d. 13., 2 d. 14. og 1 d. 16. Dag efter Fodringens Begyndelse. Tre ca. 1 Maaned gamle Larver fuldendte ligeledes Forvandlingen paa ca. 14 Dage efter stedfunden Fodring med Thyreoidea-Væv.

De forvandlede Larver bibeholdt en Tid deres oprindelige Hudfarve og viste først flere Uger efter, at de havde forladt Vandet, Begyndelsen til den karakteristiske sort-gule Farvetegning; inden den spontane Forvandling indtræffer, er de allerfleste Larver udfarvede, kun enkelte bibeholder endnu en Tid Larvens graalige eller graagule, sortplettede Ydre. Den karakteristiske Ændring af Hudfarven falder saaledes ikke nødvendigvis sammen med Forvandlingen.

Til Sammenligning kan anføres, at hos ca. 100 Kontrol-dyr indtraadte spontan Forvandling i Alderen fra 4<sup>1/2</sup> til 10 Uger; hos en enkelt Larve, der opnaaede en betydelig Størrelse, først i en Alder af ca. 4 Maaneder.

Fem Salamander-Larver fodredes med Thymus-Væv af Kalv; de viste ingen paafaldende Vækst, og Forvandlingen indtraadte til samme Tid som hos Kontroldyrene.

Af GUDERNATSCH's Forsøg var det ikke muligt at afgøre, om Thyreoidea-Fodringen havde en direkte forvandrings-

<sup>1</sup> Archiv f. Entwicklungsmechanik der Organismen. 40.—41. Bd. 1914—15.

fremtvingende Virkning, eller om den indtraadte Forvandling var en Følge af Afkortning af visse Udviklingsstadier. Til Afgørelse af dette Spørgsmaal egner Rana- og Bufo-Larver sig ikke, medens Forsøg med den neoteniske Axolotl, der kan faas i alle Aldere, maatte kunne afgøre Spørgsmaalet. I Vinteren 1914—15 foretog jeg de Forsøg, der i det følgende nærmere skal omtales; først efter deres Afslutning blev jeg opmærksom paa, at LAUFBERGER<sup>1</sup> allerede i 1913 paa tschechisk har offentliggjort Resultatet af Thyreoidea-Fodringsforsøg med Axolotl'er; LAUFBERGER's Forsøg synes at være lidet kendte indenfor Biologernes Kreds; de omtales kort af BABÁK<sup>2</sup>, i hvis Laboratorium, de er udførte.

Mine Fodringsforsøg med Thyreoidea-Væv af Kalve omfatter følgende Rækker:

### I. Forsøg med ganske smaa (ca. 2 Uger gl.) Larver.

Samtlige Larver døde i Løbet af faa Dage uden at vise nogen Forandring i deres Ydre (Infektion med Saprolegnier?)

### II. Forsøg med halvvoksne Dyr.

Til Forsøgene anvendtes Gl. thyreoidea dels af nyfødte, dels af ældre Kalve; Dyrene slugte begærlig selv ret store Stykker deraf.

I. Ax. I. Ca. 14 cm lang. Fodret d. 28. November—2. December 1914 (ialt 3 Gange) med ialt 1—1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> gr frisk Thyreoidea-Væv af Kalv. Efter 2—3 Dage iagttoges lysere Pletter paa Lemmerne, de følgende Dage ligeledes paa Ryggen og Halen. Efter ca. 8 Dage var Gællernes Sidegrene ganske atrofierede, og Finnebræmmerne formindskede; efter 15—16 Dage var Gællerne forsvundne, Finnebræmmerne kun lidet fremtrædende; efter ca. 3 Uger var Gælleaabningerne lukkede, Finnebræmmerne forsvundne, og Forvandlingen fuld-

<sup>1</sup> Biologické Listy. 1913.

<sup>2</sup> l. c.



endt. Den 18. Dag efter første Fodring forlod Dyret Vandet. Under Forvandlingen og efter dennes Slutning gennemgik Dyret flere Hudskifter. Først nogle Uger efter Forvandlingen var Dyret udfarvet: glinsende sort med talrige, rundagtige, lysegule Pletter.

2. *Ax. IV.* Ca. 11 cm lang. Fodret 8 Gange med Kalve-Thyreoidea-Væv; ialt med 2,8 gr. Forvandlingen fuldendtes paa ca. 3 Uger; Dyret forlod forbigaaende Vandet d. 21. Dag, varigt d. 26. Dag. Sort med hvide Pletter. — Dyret viste under Forvandlingen Sygdomstegn (Sløvhed, Exophthalmus), formentlig en Thyreoidea-Forgiftning.

3. *Ax. V.* 12 cm lang med meget stærkt udviklede Gæller. Fodret 7 Gange med ialt 2,7 gr Thyreoidea-Væv. — Forlod Vandet 24. Dag efter første Fodring. Viste Exophthalmus og andre Forgiftningssymptomer.

4. *Ax. IX.* Albino med veludviklede Gæller og fordoblet Halespids, 12—13 cm lang. Fodret 7 Gange med ialt 2,9 gr Thyreoidea-Væv. Fuldførte Forvandlingen og forlod Vandet 22. Dag efter første Fodring. Der iagttoges en mindre Grad af Exophthalmus.

### III. Forsøg med fuldvoksne Axolotl'er.

5. *Ax. II.* Sort ♂; 24 cm lang; Vægt 90 gr; Alder ubekendt. Gællerne ca.  $\frac{1}{2}$  cm lange, uden Sidegrene; Rygbræmmen ret vel udviklet. Fodredes 6 Gange med ialt 6,0 gr Thyreoidea-Væv. Forvandlingen skred lidt langsommere frem end hos de yngre Larver; den forlod først Vandet 27. Dag efter første Fodring. Farven graasort med lysere Pletter paa Undersiden; først efter flere Maaneders Forløb blev Farven sort med talrige, uregelmæssige, hvidgraa Pletter paa Siderne og Undersiden.

Under Forvandlingen frembød Dyret iøjnefaldende Sygdomstegn: Træghed, Mathed, afløst — ved Berøring — af

formentlig heftig Skrækfornemmelse, der fik Dyret til at fare vildt omkring; fremtrædende Exophthalmus.

6. *Ax. III.* Sort ♀, 23 cm lang. Vægt 100 gr. Alder ubekendt. Udseende som Nr. 1. Havde begyndt at lægge Æg, da Fodringen paabegyndtes; Æglægningen ophørte straks. Fodret 8 Gange med ialt 7,6 gr Thyreoidea-Væv. Allerede 3. Dagen efter første Fodring iagttoges fremtrædende lyse Smaapletter (Pigmentatrofi) paa Fødderne; den følgende Dag partielt Hudskifte, særlig af Lemmerne. Forlod først Vandet 32. Dag. Viste lignende Sygdomstegn som Nr. 1.

7. *Ax. XIII.* Sort ♀, 23 cm lang; mindst 6—7 Aar gl. Nylig begyndt at lægge befrugtede Æg. Fodredes 5 Gange med ialt 5,9 gr Thyreoidea-Væv. Forvandlingen skred regelmæssig fremad, men Dyret døde uventet 19 Dage efter første Fodring. Det havde vist svage Forgiftningssymptomer.

8. *Ax. XIX.* Sort ♀, 24 cm lang; mindst 6—7 Aar gl. Nylig begyndt at lægge befrugtede Æg. Fodredes 5 Gange med ialt 7,0 gr Thyreoidea-Substans. Æglægningen ophørte efter første Fodring og er ikke senere begyndt paa ny. Gennemførte Forvandlingen paa ca. 29 Dage.

9. *Ax. XXIV.* Sort ♂, ca. 22—23 cm lang; mindst 6—7 Aar gl. Befrugtet Nr. 3 og 4. Fodredes 3 Gange med ialt 4,1 gr Thyreoidea-Væv. Forvandlingen tilendebragt paa ca. 31 Dage.

Da den gradvise Formindskelse af Vandets Højde indtil næsten Tørhed som nævnt er bleven anset som et Middel, der kunde fremkalde Forvandlingen, vilde det have Interesse at undersøge, om Thyreoidea-Fodringen kunde fremtvinge Forvandlingen trods det, at Dyrene holdtes paa dybt Vand. Der foretoges følgende Forsøg:

10. *Ax. IX.* Albino, 12—13 cm lang; meget udviklede Gæller. Vant til en Vandhøjde af 13 cm. Fodredes i Løbet af 12 Dage 7 Gange med ialt 2,9 gr Thyreoidea-Væv, og samtidig forøgedes Vandhøjden gradvis fra 13 til 35 cm.

Forvandlingen skred regelmæssig frem. Ca. 14 Dage efter første Fodring iagttoges ofte stærk Blodtilstrømning til Huden; i de følgende Dage, da Gællerne atrofierede stærkt, søgte Dyret meget ofte op til Vandets Overflade for at snappe efter Luft, men sank, da det ikke kunde finde Fodfæste, straks ned igen. Den 17. Dag var Reduktionen af Gællerne meget stærkt fremskreden og Ryg- og Halebræmmen næsten forsvunden. Den følgende Dag indtraadte Hudskifte, og Vandhøjden formindskedes til 15 cm. Den 19. Dag overførtes den til lavt Vand, og efter et nyt Hudskifte forlod den fuldstændig forvandlet d. 23. Dag Vandet. Thyreoidea-Fodringen er saaledes i Stand til at fremtvinge Metamorfosen, selv om Axolotl'en opholder sig i forholdsvis dybt Vand.

Ved alle hidtil af mig og andre foretagne Forsøg var anvendt Fodring med Thyreoidea-Væv, frisk eller i nogle Tilfælde tørret; der forelaa derimod ingen Undersøgelse over, hvilket Stof det var, som udøvede den forvandlingsfremtvingende Virkning. BABÁK<sup>1</sup> anfører dog, at LAUFBERGER var kommen til det Resultat: »dass es wahrscheinlich ein verhältnissmässig einfacher Stoff in der Schilddrüse sein wird (ähnlich wie Adrenalin), der die katalytische Wirkung auf die Vorgänge der Metamorphose ausübt. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Stoff, der in der ganzen Wirbeltierreihe wichtige regulatorische Wirkungen auf allgemeine und specielle Stoffwechselprozesse vermittelt«. Og BRENNO ROMEIS<sup>2</sup> anfører i sin i 1915 offentliggjorte Afhandling, at Virkningen formentlig er knyttet til et i Jodothyrint indeholdt Stof.

Som et foreløbigt Forsøg injiceredes intraabdominalt hos en ca. 13 cm lang Axolotl 0,25 gr Pressesaft af Thyreoidea-Væv; der iagttoges ingen nævneværdig Virkning. Dosis har muligvis været for lille. Forsøget gentoges ikke, da

<sup>1</sup> l. c.

<sup>2</sup> l. c.

Opmærksomheden imidlertid var bleven rettet paa Jodothyrintet.

Dette Stof fremstilledes af Kalvethyreoida paa den sædvanlige Maade ved langvarig Kogning med fortyndet Svovlsyre, Udvaskning af Bundfaldet med paafølgende Rensning ved Opløsning i Alkohol og Udfældning. Til Forsøgene anvendtes endvidere det af Beyer & Co. i Handelen bragte, til therapeutisk Anvendelse bestemte Præparat, der er blandet med en rigelig Mængde Mælkesukker<sup>1</sup>; ved Forsøgene fjernes Sukkeret ved Opløsning i lunkent Vand og Centrifugering, hvorefter det i Vand uopløselige Jodothyrint udvaskedes.

#### IV. Fodring med Jodothyrint.

*Ax. VI.* Albino, 14 cm lang. Fodredes i Løbet af 15 Dage med ialt saa meget Jodothyrint, som svarede til 3,0—3,5 gr frisk Thyreoida-Væv. Efter 6—8 Dages Forløb iagttoges tydelig Skrumpning af Gællerne og i de følgende 8—14 Dage Svind af Rygbræmme; Forandringerne skred paafaldende langsomt fremad og standsede fuldstændig ca. 3 Uger efter første Fodring; Gællerne var da endnu funktionsdygtige, og Rygbræmme tydelig; denne sidste tiltog senere atter i Omfang.

Fodringsforsøget havde saaledes kun givet en ringe Virkning, muligvis fordi Jodothyrintet kun delvis er bleven resorberet fra Tarmen.

#### V. Intraabdominale Injektioner af Jodothyrint.

Det sortebrune Pulver opslemmedes i 0,8% Kogsaltopløsning og injiceredes gennem Bugvæggen i Peritonealhulen. Kun hos et Dyr fremkaldtes herved en dødelig Blødning

<sup>1</sup> Det af Beyer & Co. fremstillede Præparat »Jodothyrint«, indeholder i 1 gr en Jodothyrint-Mængde svarende til 1 gr Glandula thyreoida-Væv. Det til Forsøgene benyttede Præparat indeholdt i 1 gr 0,014 gr Jodothyrint.

ved indre Beskadigelse; hos de andre forvoldte selve Injektionen ingen Skade.

1. *Ax. VII.* Sort, ca. 10 cm lang. Med 5 Dages Mellemrum injiceredes 14 milligr Jodothyryn (svarende til ca. 1,0 gr Thyreoidea-Væv). Forgiftningssymptomer. Forvandlingen skred rask fremad; Dyret forlod Vandet ca. 18 Dage efter første Injektion.

2. *Ax. X.* Sort, ca. 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> cm lang. Det var forgæves søgt at bringe Dyret til Forvandling blot ved gradvis at formindske Vandstanden indtil 1—3 cm og ved at give Dyret let Adgang til at kravle paa Land. Det var derefter atter vænnet til ca. 15 cm Vandhøjde. Der injiceredes 1 Gang 7 milligr Jodothyryn (svarende til 0,5 gr frisk Thyreoidea-Væv). Forvandlingen indtraadte og forløb paa sædvanlig Maade. Dyret forlod Vandet 17 Dage efter Injektionen.

3. *Ax. XII.* Albino, 13 cm. Der injiceredes 21 milligr Jodothyryn (svarende til 1,5 gr frisk Thyreoidea-Væv) af 2 Gange med nogle Dages Mellemrum. Exophthalmus og andre Forgiftningssymptomer. Forlod Vandet 25 Dage efter første Injektion.

4. *Ax. XXII.* Sort, ca. 15 cm. Der injiceredes 1,4 milligr Jodothyryn paa engang. Ingen Sygdomstegn. Forvandlingen fuldendt paa 18 Dage.

5. *Ax. XXIII.* Graabroget, ca. 10—11 cm lang; udpræget larval Bygning. Der injiceredes 4,5 milligr Jodothyryn. Forvandlingen paabegyndtes som sædvanlig og skred regelmæssig fremad; 12. Dag døde Dyret, uvist af hvilken Aarsag.

6—7. *Ax. XVII—XVIII.* Sorte, 16 cm. Der injiceredes 3 Gange 3,5 milligr Jodothyryn med et Par Dages Mellemrum. Der iagttoges ingen Sygdomstegn; Forvandlingen skred regelmæssig fremad, og Dyrene forlod Vandet efter ca. 3 Ugers Forløb.

8. *Ax. XVI.* Sort, 16 cm. Der injiceredes 2 Gange

3,5 milligr Jodothyryn med 3 Dages Melletrum. Ingen Sygdomstegn. Forvandlingen fuldendt efter ca. 3 Uger.

9. Ax. XV. Sort, 15 cm. Der injiceredes 3,5 milligr Jodothyryn. Ingen Sygdomstegn. Forvandlingen endt efter ca. 3 Uger.

10. Ax. XIV. Albino, 13 cm. Der injiceredes 1 milligr kun delvis rensat Jodothyryn<sup>1</sup>. Forvandlingen tilendebragt paa ca. 20 Dage.

Som det fremgaar af Forsøgene, medførte den intraabdominale Injektion af Jodothyryn konstant en hurtig indtrædende og regelmæssig forløbende Metamorfose. En enkelt Injektion af 1 milligr var tilstrækkelig til at fremkalde Forvandlingen hos 15—16 cm lange Axolotl'er, og denne skred ikke langsommere fremad end i Tilfælde, hvor en større Mængde Jodothyryn var bragt til Anvendelse. Af Mangel paa Forsøgsdyr blev den for Metamorfosens Fremkaldelse nødvendige Minimumsdosis ikke bestemt.

Paa Forhaand var det lidet sandsynligt, at Jodothyrinets Virkning over for Axolotl'erne skulde være en simpel Jodvirkning; herimod taler bl. a. den Omstændighed, at Fodring med Thymus-Væv, der som bekendt ogsaa indeholder Jod, ikke medfører Metamorfose hos Dyret. Der anstilledes et Par Forsøg, ved hvilke Dyrene anbragtes flere Uger i en svag Jodkaliumsopløsning (1:10000) og saaledes fik Lejlighed til at optage Jod i rigelig Mængde; Dyrene viste intet Tegn til begyndende Forvandling, tværtimod udviklede Gællerne sig efterhaanden til en ualmindelig Størrelse; i Overensstemmelse hermed fandt BRENNO ROMEIS<sup>2</sup>, at Behandling med Jod-Jodkalium kun havde en ringe paa-skyndende Indvirkning paa Forvandlingen hos Frølarver.

Medens der saaledes næppe kan være nogen Tvivl om, at Virkningen er knyttet til Jodothyrinet som

<sup>1</sup> Fremstillet af Kalve-Thyreoida.

<sup>2</sup> l. c.

saadant, maa senere Undersøgelser afgøre, om den metamorfose-fremtvingende Virkning er direkte, eller om en Medvirkning af et eller andet Organ hos Dyret (Gland. thyreoidea?) er nødvendig og udløses ved Tilførselen af Jodothyrintet.

Gaar man ud fra den Forudsætning, at Jodothyrintet forekommer hos alle (eller dog de fleste) Hvirveldyr som en Bestanddel af Gland. thyreoideas Sekret, ligger det jo efter GUDERNATSCH's og andres Fodringsforsøg og efter mine Injektionsforsøg meget nær at antage, at Padderne Forvandling skyldes en Funktion af Skjoldbruskkirtelen, og at Neotenen er at opfatte som en Følge af en mangelfuld Udvikling eller Funktion af Gland. thyreoidea og altsaa henhører under Pathologiens Begreb Athyreosis. Anskuelser af denne Art er da ogsaa allerede fremsatte eller dog antydede; og meget taler for, at Forholdet virkelig er saaledes; men det er dog ikke udelukket, at andre Organer med intern Sekretion ogsaa kan være medvirkende ved Metamorfofen; Spørgsmaalet kan næppe besvares, saa længe vi ikke bedre kender Gl. thyreoideas histologiske og fysiologiske Forhold hos Padderne før, under og efter Metamorfofen, saa længe Jodothyrint endnu ikke er paavist i Gl. thyreoidea hos Padderne, og saa længe Eksstirpationsforsøg med Organet hos Paddelarver ikke er foretagne i større Omfang.

Den ved Thyreoidea-Behandlingen fremkaldte Metamorfose hos Axolotl'en foregaar, som det synes, noget hurtigere end den hidtil iagttagne, spontant indtraadte eller ved den de Chauvin'ske Metode opnaaede Forvandling, men iøvrigt ganske paa samme Maade. Til de af E. G. BOULENGER givne detaillerede Oplysninger om Metamorfosens Forløb og forskellige Stadier skal jeg kun tilføje et Par Iagttagelser. De første Symptomer paa Thyreoidea-Virkningen og den begyndende Metamorfose iagttages allerede 3—4 Dage efter første Fodring, resp. Injektion, og bestaar i et pletvis Pigmentsvind paa Lemmernes nederste Del, saaledes at der

opstaar lysere Smaapletter; i de følgende Dage iagttages saadanne derefter paa Lemmernes øverste Del og Dyrets Sider og Bugflade; der indtræder endvidere jævnlig samtidig et partielt Hudskifte alene paa Lemmerne. Under Forvandlingen ses iøvrigt 2—3 Hudskifter, af hvilke det sidste sluttet umiddelbart, forinden Dyret forlader Vandet; ved dette svinder de sidste Rester af Gællerne, og Gællespalten lukkes. Efter fuldendt Forvandling og efter at være steget paa Land gennemgaar Dyret i den første Tid flere Hudskifter, under hvilke det gerne søger tilbage til Vandet, og ved hvilke det efterhaanden faar den karakteristiske, plettede Farvetegning.

Som anført tidligere forløb Forvandlingen hos adskillige Dyr uden noget som helst Tegn paa Sygdom eller Ildebefindende, idet Dyrene vedblev at æde som sædvanlig. Hos andre optraadte derimod, som ligeledes nævnt, Symptomer, der formentlig maa tydes som Følger af en Thyreoidea-Forgiftning, og som minder om Symptomerne ved Morbus Basedowii hos Mennesket og Huspattedyrene. Saadanne Dyr vilde ikke æde, de var sløve, men kunde pludselig, ved Berøring eller uden paaviselig Anledning, fare blindt omkring i flere Minutter, som om de var grebne af Skræk; mest fremtrædende var en mere eller mindre udpræget, i nogle Tilfælde meget betydelig Exophthalmus; denne tabte sig hos de fleste inden fuldendt Forvandling, hos enkelte var den fremtrædende endnu flere Uger efter, at de havde forladt Vandet. Exophthalmus synes ogsaa at være iagttaget af BRENNO ROMEIS hos thyreoidea-fodrede Haletudser.

Et større Antal af de ved Thyreoidea-Behandlingen vundne Amblystomer døde i Løbet af nogle Maaneder af en ekzemagtig Hudsygdom, formentlig fremkaldt af en Hyphomycet. Nogle befinder sig nu efter mere end et Aars Forløb udmærket, og et Par af de gamle synes at ville genoptage deres ifjor ved Thyreoidea-Behandlingen afbrudte Forplantning.



Da Jodothyrint saaledes saavel hos Frøer og Tudser som hos Salamandre er i Stand til at fremtvinge Metamorfosen, vilde det have Interesse at undersøge, om Thyreoidea-Behandlingen hos de saakaldte Fiskepadder, der stedse bibeholder Larvetilstanden, vilde medføre Forandringer af lignende Art som de, der indleder og ledsager Forvandlingen, f. Eks. hos Axolotl'en; der kunde vel næppe ventes nogen Forvandling men muligvis atrofiske Processer for Finnebræmmernes og Gællernes Vedkommende, maaske ogsaa Hudskifter. Til Forsøg af denne Art anvendtes 1 Expl. af *Necturus maculatus*, 4 Expl. af *Proteus anguineus* og 1 Expl. af *Cryptobranchus alleghaniensis*; denne sidstnævnte døde under Forsøget under et Hudskifte; paa Grund af Krigsforholdene lykkedes det ikke at fremskaffe flere Individuer og særlig ikke flere Arter.

Det omtalte fuldvoksne Eksemplar af *Necturus* tvangsfodredes med 2,3 gr Thyreoidea-Væv af en Kalv; da alle senere Tvangsfodringsforsøg mislykkedes, og Dyret heller ikke frivillig vilde æde Stykker af Skjoldbruskkirtel, foretoges i Løbet af den følgende Maaned 5 intraabdominale Injektioner af ialt 168 milligr Jodothyrin. Der iagttoges ingen Atrofi af Finnebræmme, derimod skrumpede den ene Hovedstamme af Gællerne paa venstre Side (tilfældig?); endvidere iagttoges et lidet fremtrædende, pletvist Pigmentsvind paa Halen. Der udviklede sig efterhaanden en kakektisk Tilstand, og Dyret, der ikke vilde tage Føde til sig, døde nogle Maaneder senere.

De 4 til Forsøgene anvendte *Proteus* var 12—24 cm lange; de havde alle smaa Gæller og kun en lav Finnebræmme paa Halen. Hos Nr. 1 indførtes 5 Gange knust Thyreoidea-Væv gennem Sonde direkte i Ventriklen; Nr. 2 tvangsfodredes paa samme Maade 5 Gange og fik senere en intraabdominal Injektion af ca. 20 milligr Jodothyrin; paa

Nr. 3 foretoges i Løbet af 3 Uger 5 intraabdominale Injektioner af ialt ca. 15 milligr Jodothyryn, og paa Nr. 4 foretoges en enkelt Injektion af 7 milligr Jodothyryn. Alle Dyrene taalte Behandlingen; hos dem alle iagttoges en utvivlsom Atrofi af Halebræmmen, saaledes at Halens Overside uden Afsats fortsatte sig over i Ryggen; en Maaling af Finnebræmmen paa de levende Dyr var ikke mulig, men en Fejltydning er næppe tænkelig, skønt Formindsnelsen af Halens Højde kun androg 1—1,5 mm; efter mere end et halvt Aars Forløb har Finnebræmmen hos de to endnu levende Forsøgsdyr genvundet sin oprindelige Højde og er atter tydelig afsat mod Ryggen. Hos alle er endvidere noteret større Slankhed af Tærne og nogen Skrumpning af de i Forvejen kun lidet udviklede Gæller; da der imidlertid her kun foreligger et Skøn, kan der være Tvivl om Iagttagelsens Rigtighed.

Der er saaledes hos *Necturus* ikke iagttaget nogen utvivlsom og hos *Proteus* kun en ringe Virkning af Thyreoidea-Behandling.

Det vilde ligeledes have Interesse at undersøge om Thyreoidea-Behandling hos andre Hvirveldyr-Former end netop Padderne kunde fremtvinge den naturlige Metamorphose.

Der valgtes til disse Forsøg *Petromyzon Planeri*.

Hos 2 formentlig fuldvoksne Larver (Høraal, *Ammocoetes*) injiceredes med ca. 14 Dages Mellemrum 2 Gange 3,5 milligr Jodothyryn intraabdominalt. Da der ingen Virkning sporedes, anbragtes Dyrene i længere Tid i et Glas, hvis Bund var dækket med et ca. 3 cm højt Lag naturligt Mudder, hvori var blandet 4 Stkr. fint knuste Skjoldbruskirtler af Kalve. Der iagttoges ingen Forandring af Dyrene, medens et af Kontrolldyrene af samme Størrelse i denne Tid spontant begyndte og fuldendte sin Forvandling.

Der er saaledes en Mulighed for, at Forvandlingen hos

Fiskene (*Petromyzon*) skyldes andre Faktorer end dem, der synes virksomme hos Padderne; men det er heller ikke udelukket, at det negative Resultat af Behandlingen kan skyldes Mangel paa Evne til at opløse og udnytte Thyreoidea-Stofferne fra Pattedyr, og at Resultatet vilde være blevet et andet, hvis Thyreoidea-Stoffer fra en nærmere staaende Dyreform — Fisk — var blevet anvendt.

---

### Résumé.

M. GUDERNATSCH a démontré le premier que, nourries de tissu de glandula thyreoïdea provenant d'un mammifère, les larves de grenouille (*Rana*) et de crapaud (*Bufo*) subissent un arrêt dans leur croissance, et qu'ensuite la métamorphose ne tarde pas à commencer.

Les essais relatés dans le travail qui précède ont donné les résultats qui suivent:

Même chez les larves de *Salamandra maculosa*, l'alimentation avec la glandula thyreoïdea a pour effet de déterminer immédiatement le commencement de la métamorphose.

Il en est de même pour les larves de l'axolotl (*Amblystoma mexicanum*), qu'elles soient à demi développées ou adultes — même âgées de six à sept ans.

La substance active faisant partie du tissu de glandula thyreoïdea est l'iodothyryne; car, à elle seule, l'injection intra-abdominale de faibles doses de cette substance s'est trouvée provoquer rapidement la métamorphose.

La métamorphose artificiellement provoquée chez l'axolotl prend le cours normal et est généralement terminée en 20 à 27 jours.

Chez quelques animaux, des symptômes d'état maladif, tels que hébètement, frayeur, exophthalmus, s'observent au

cours du traitement à la glandula thyreoïdea et pendant quelque temps après.

Chez les *Necturus* et *Proteus*, le traitement à la glandula thyreoïdea n'a pas produit de changement appréciable.

Chez les larves de *Petromyzon*, ce même traitement n'a pas pu amener la métamorphose.



## COSINUSLOVEN I DEN KINETISKE LUFFTEORI.

AF

MARTIN KNUDSEN.

Betragter vi et Overfladeelement med Areal  $dS$  af et fast Legeme eller en Vædske, der befinder sig i en hvilende Luftmasse, vil det Antal Stød  $n'$ , som Luftmolekulerne meddeler Overfladeelementet i hvert Sekund i Middelværdi, være  $n' = \frac{1}{4}N\bar{c}dS$ , hvor  $N$  betyder Antallet af Luftmolekuler i hver  $\text{cm}^3$ , og  $\bar{c}$  betyder Luftmolekulernes Middelhastighed. De stødende Molekuler kommer ind mod Fladeelementet, ligelig fordelte over enhver Azimuth, og Antallet af Molekuler, som kommer fra Rumvinklen  $d\omega'$ , der danner Vinklen  $x'$  med Fladeelementets Normal, maa være  $\frac{1}{4\pi}N\bar{c} \cos x' d\omega' dS$  eller  $\frac{1}{\pi}n' \cos x' d\omega'$ . Paa Grund af Ligevægtsbetingelsen maa et ligesaa stort Antal Molekuler atter forlade Fladeelementet med Bevægelse i den betragtede Rumvinkel  $d\omega'$ . Herved er det imidlertid ikke blevet entydig bestemt, i hvilke Retninger en enkelt Molekulgruppe paa  $n$  Molekuler vil blive tilbagekastet, naar samtlige Molekuler kommer fra den betragtede Rumvinkel  $d\omega'$ .

MAXWELL<sup>1</sup> antog, at Luftmolekulernes Tilbagekastningsretning kunde være i væsentlig Grad afhængig af deres Indfaldsretning, og han har taget Hensyn hertil i sine Beregninger, idet han forudsatte, at en Brøkdel  $f$  af hver Fladeenhed tilbagekaster Molekulerne, som om de kom fra en

<sup>1</sup> I. MAXWELL, Phil. Trans. 170, p. 251, 1879.

hvilende Luftmasse (absorbed and evaporated gas), medens Resten af Fladeenheden  $1-f$  tilbagekaster Luftmolekulerne spejlende.

Af mine tidligere Forsøg over Luftarters Strømning gennem snævre Rør<sup>1</sup> har jeg draget den Slutning, at  $f$  maatte være lig med 1, eller med andre Ord, at samtlige  $n$  Molekuler, der træffer Fladeelementet kommende fra Rumvinklen  $d\omega'$ , atter gaar bort med Hastigheder, der er ligelig fordelte over enhver Azimuth og nærmere præciseret saaledes, at Antallet  $dn$  af de Molekuler, der har Bevægelsesretninger indenfor en Rumvinkel  $d\omega$ , kan sættes lig med

$$dn = \frac{1}{\pi} n \cos x d\omega.$$

Denne Sætning har jeg betegnet som Cosinusloven, men det synes, som om den ikke har vundet almindelig Anerkendelse, idet man hyppig ser Størrelsen  $f$  figurere i Arbejder om den kinetiske Teori og Diskussioner om, hvorvidt  $f$  har en anden Værdi, naar Luftmassen er i Temperaturligevægt med Fladeelementet  $dS$ , end naar den ikke er det. Jeg har derfor udført nogle Forsøg, som direkte tjener til at prøve Cosinuslovens Gyldighed.

Til disse Forsøg anvendte jeg en Metode af lignende Art, som L. DUNOYER<sup>2</sup> tidligere har benyttet med Natriumdamp. Jeg fandt det dog bekvemmere at bruge Kvægsølv damp, bl. a. fordi Kvægsølvets Damptryk er nøjagtigere maalt. Kvægsølv dampene strømmede ud gennem et Rør og fortættedes paa en Glasvæg, i hvilken der var en lille Aabning. Gennem denne Aabning strømmede Kvægsølv molekulerne som en Dampstraale, idet alle Molekuler meget nær bevægede sig i samme Retning. Dampstraalen traf en fast Væg, hvis Temperatur var almindelig Stuetemperatur, og Opgaven var nu at

<sup>1</sup> M. KNUDSEN, Ann. d. Phys. 28, p. 105, 1909.

— Ann. d. Phys. 35, p. 389, 1911.

<sup>2</sup> L. DUNOYER, Comptes rendus t. 152, p. 592, 1911.

bestemme, i hvilke Retninger Kvægsølv molekulerne tilbagekastedes. Dette kan afgøres ved at lade de tilbagekastede Kvægsølv molekuler fortættes paa en Glasvæg, der holdes afkølet til en saa lav Temperatur, at kun en forsvindende ringe Brøkdelen af de Molekuler, der træffer den afkølede Væg, atter bliver tilbagekastet. At dette er Tilfældet, naar Kondensationsvæggen har flydende Ilt's Temperatur, skal senere vises.

Ved mine første Forsøg over Cosinusloven lod jeg en Straale af Kvægsølv damp træffe en Metalflade under en Indfaldsvinkel af ca.  $45^\circ$ . Denne Metalflade var anbragt i Centrum af en Glaskugle, som var nedsænket i flydende Ilt. Ved et Par andre Forsøg erstattedes Metalfladen af en Glasflade og et Glimmerblad. Disse Forsøg, der udførtes i April 1915, skal imidlertid ikke omtales nærmere, da ganske lignende Forsøg vel omtrent samtidig blev udført af R. W. Wood, som har givet Meddelelse derom<sup>1</sup>.

Ligesom Wood havde jeg Lejlighed til at iagttage et fuldstændig klart og gennemsigtigt Bælte ved Kvægsølvbeslagets Rand, men jeg har ikke tænkt mig, at dette Bælte behøvede at skyldes en Afvigelse fra Cosinusloven. Ved særlige Forsøg over Kvægsølv molekulernes Tilbagekastning fra stærkt afkølet Glas har det vist sig, at et lignende Bælte fremkom, men at det blev smallere og smallere, efterhaanden som Destillationen fortsattes. Da Beslaget i det hele taget maa have en vis Tykkelse eller Overfladetæthed for overhovedet at kunne ses, maa der vise sig et saadant klart Bælte, hvis Cosinusloven har Gyldighed.

Idet Kvægsølv molekulerne ved de Forsøg, som Wood og jeg har udført, kommer ind mod den tilbagekastende Flade under en vis Indfaldsvinkel, tilbagekastes de i alle Retninger. Beslaget ses først paa Kuglen paa det Sted, hvor denne skæres af Normalen til den tilbagekastende Flade og breder sig ligelig til alle Sider, idet Beslaget stadig er tykkest,

<sup>1</sup> R. W. Wood, Phil. Mag. Vol. 30. Aug. 1915, p. 300.

hvor det først viste sig, og Tykkelsen eller Overfladetætheden aftager ud til den Storcirkel, som ligger i Plan med den tilbagekastende Flade. Heri er intet, som modbeviser Cosinusloven, men nogen sikker Bekræftelse paa dens Gyldighed faar man rigtignok heller ikke derved. For at opnaa dette har jeg anvendt følgende Raisonnement.

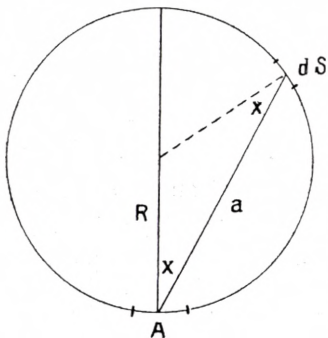


Fig. 1.

Skal man kunne faa en sikker Bekræftelse af Cosinuslovens Gyldighed ved at iagttage et Kvægsølvbeslags Gennemsigtighed eller Refleksionsevne, maa Forsøget indrettes saaledes, at Cosinusloven fordrer, at den Flade, paa hvilken Beslaget dannes, faar ligestor Overfladetæthed overalt. Dette vil være Tilfældet, hvis den fortættende Flade er en Kugleflade, naar den tilbage-

kastende Flade er en Del af den fortættende Kugleflade.

Udgaar der  $n$  Molekuler fra et Arealelement  $A$  (Fig 1) af en Kugleflade med Radius  $R$ , skal i Følge Cosinusloven et Antal  $dn = \frac{1}{\pi} n \cos x d\omega$  udgaa i Rumvinklen  $d\omega$ . Afskærer denne Rumvinkel et Arealelement  $dS$  af Kuglefladen, har man  $d\omega = \frac{dS \cos x}{a^2}$  og altsaa  $dn = \frac{1}{\pi} n \frac{\cos^2 x}{a^2} dS = \frac{1}{\pi} n \frac{1}{4R^2} dS$ . Antallet af Molekuler paa hver Overfladeenhed af Kuglen er  $\frac{dn}{dS} = \frac{1}{\pi} n \frac{1}{4R^2}$ , og med dette Antal er Overfladetætheden  $\rho$  af Beslaget proportional, saa naar Vægtmængden  $Q$  af Kvægsølv damp tilbagekastes fra Arealet  $A$ , har man

$$\rho = Q \frac{1}{4\pi R^2}$$

eller lig med den hele tilbagekastede Mængde divideret med Kuglens hele Overfladeareal. Overfladetætheden  $\rho$  er altsaa konstant, hvis Cosinusloven har Gyldighed, og man ser let, at en Afvigelse fra Cosinusloven maa bevirke en Afvigelse fra den ligelige Fordeling af Kvægsølvet paa Kuglefladen.



Har Overfladeelementet  $A$  en endelig Størrelse, bliver gentagen Tilbagekastning mulig, og  $\rho$  bliver da lig med  $Q$  divideret med Arealet af den Del af Kuglefladen, som ikke tilbagekaster.

For at realisere denne Prøve anvendte jeg et Glasapparat, som Fig. 2 viser. Glaskuglen  $A$  blæstes saa nøjagtig kugleformet, som det lod sig gøre. Dens indre Diameter var 4,90 cm.

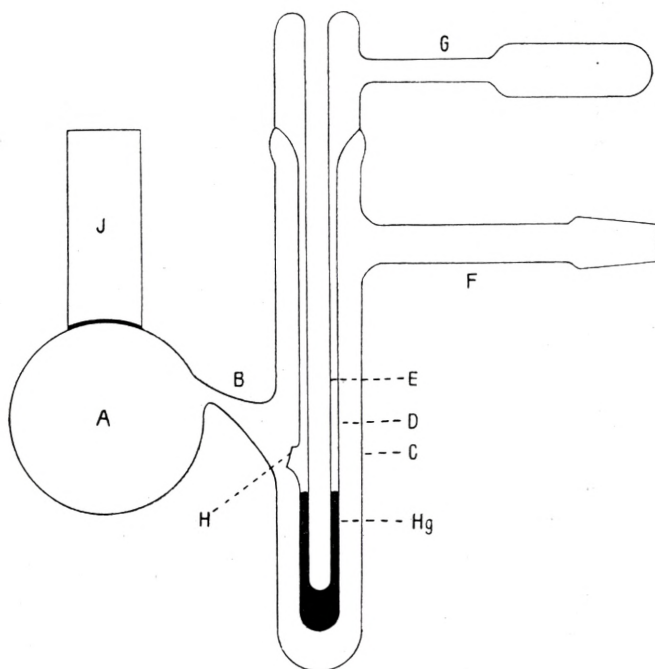


Fig. 2.

Ved det skraa Siderør  $B$  er Kuglen i Forbindelse med den Del af Apparatet, hvor Kvægsølv dampene dannes. Denne Del bestaar af 3 Glasrør  $C$ ,  $D$  og  $E$ , der er anbragt indeni hinanden, lukkede forneden og sammenblæste foroven, saaledes som Figuren viser. Det ydre Rør  $C$  forbindes med Luftpumpen ved et Siderør  $F$  med Schliff, og Rummet mellem det inderste og det mellemste Rør er foroven forbundet

med det lukkede Siderør *G*, der i Virkeligheden viser lige fremad og ikke som vist paa Figuren er parallel med Schliffrøret *F*. I dette Siderør anbragtes Kvægsølvvet, og naar Apparatet anbragtes paa Pumpen, var det drejet, saa Røret *G* vendte nedad. Under Udpumpningen blev Kvægsølvvet udkogt i *G*, hvorpaa Apparatet drejedes om Schliffen til den i Figuren tegnede Stilling. Kvægsølvvet løb derved ned i Mellemrummet mellem det mellemste og det inderste Rør (*Hg* paa Figuren). I det mellemste Rør var ved *H* anbragt et lille Hul, gennem hvilket Kvægsølv dampene kunde strømme over i Kuglen.

Foroven paa Kuglen afmærkedes den Kurve, gennem hvilken Randen af Hullet *H* kunde ses gennem Forbindelsesrøret *B*. Kurven begrænser det Areal af Kuglen, hvor de fra Hullet *H* kommende Kvægsølv molekyler kan træffe Kugleoverfladen, og Arealet dækkedes af Metalrøret *I*, hvis Metalbund er afdrejet, saa den passer til Glaskuglen, og fæstet paa denne med Picein. Det saaledes dannede lille Metalkar, 2 cm i ydre Diameter og 5 cm i Højde, tjener til at holde den tilbagekastende Glasflade varm under Forsøget. Metalkarret var omviklet med en Modstandstraad, saa det kunde opvarmes ved en elektrisk Strøm, og dets Temperatur kontrolleredes ved et Thermometer, som stod i Karret, der indeholdt lidt Vand. Under Forsøget viste Thermometret ca. 30°, saa den tilbagekastende Glasvæg kunde skønnes at have haft en Temperatur mellem 0° og 20°.

Apparatet var saaledes anbragt, at det netop var Glaskuglens øverste Del, som holdtes varm, medens hele Resten af Kuglen, Forbindelsesrøret *B* og en passende Del af det øvrige Apparat blev omgivet med flydende Ilt i et 10 cm vidt, uforsølvvet Vacuumkar. Vacuumkarret kunde bekvemt sænkes og hæves, og derved og ved hyppig Paafyldning af flydende Ilt sørgedes for, at den flydende Ilts Overflade naaede næsten op til Metalkarret *I*.

For at give det fordampende Kvægsølv *Hg* en passende Temperatur hældtes lidt Vaselineolie i det inderste Rør, der, som Fig. viser, er helt aabent til Atmosfæren foroven. I dette Rør sattes en Glasstav, som forneden var omviklet med Platintraad, saa man kunde frembringe en passende Varmeudvikling med en elektrisk Strøm og saaledes holde Kvægsølvet *Hg* varmt.

Ved det første Forsøg, som udførtes med dette Apparat, begyndtes med en svag Opvarmning af Kvægsølvet, efter at den flydende Ilt var bragt paa Plads. I Løbet af ganske kort Tid under Kvægsølvet's Opvarmning blev det paa Røret *B* dannede Kvægsølvybeslag ganske uigennemsigtigt og efter nogle Minutters Forløb kunde der ses et Kvægsølvybeslag paa Kuglen. Det syntes at komme samtidig overalt, og det blev mere og mere uigennemsigtigt, men det var ikke muligt at se nogen Struktur eller Gennemsigtighedsforskel noget Sted paa Laget, undtagen paa et Bælte paa ca. 1 mm. Bredde, der omgav Varmekarret *I*, og som holdt sig fuldstændig klart og gennemsigtigt. Efter at Forsøget havde varet i godt 20 Minutter, var Kvægsølvybeslaget saa tykt, at man lige kunde skimte en Glødelampe gennem det. Forsøget afbrødes da, idet Opvarmningsstrømmene blev afbrudt, den flydende Ilt fjernet, og Apparatet blev fyldt med atmosfærisk Luft. Efter at Kvægsølvybeslaget var blevet flydende og Glaskuglen befriet for Rim, viste det sig, at Kvægsølvybeslaget havde en meget karakteristisk Opalescens, der var den samme overalt, hvor der fandtes Beslag, og de Bøjningsringe, som Kvægsølvdraaberne frembragte, naar en fjern Glødelampe spejledes i Glaskuglen, havde overalt paa Kuglen samme Udseende. Denne sidste Prøve anstilledes, efter at Kuglen havde ligget et Døgn, saa Kvægsølvdraaberne var blevet færre og større.

For at faa en kvantitativ Bestemmelse af Kvægsølvybeslagets Tæthed paa forskellige Steder af Kuglen gentoges Forsøget

med en stærkere Opvarmning end forrige Gang. Forsøget varede atter godt 20 Minutter, og Kvægsølvbeslaget fik en saadan Tykkelse, at det var fuldstændig uigennemsigtigt. Heller ikke denne Gang var det muligt at opdage nogen Forskel mellem de forskellige Arealelementer af Kuglen, hverken under Beslagets Dannelse, eller efter at Beslaget havde samlet sig i Kugler efter Forsøgets Afslutning. Kuglen blev nu skaaret fra den øvrige Del af Apparatet og en lille Kvægsølvdraabe bragt ind i den. Denne Draabe bragtes til at løbe rundt og opsamle Kvægsølvbeslaget undtagen paa tre

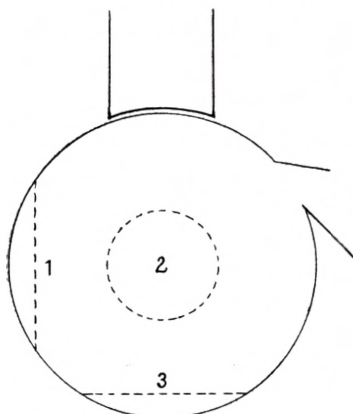


Fig. 3.

nogenlunde cirkelrunde Pletter, der var orienterede og nummererede, som Fig. 3 viser.

Plet Nr. 1 fandtes, hvor man skulde vente den største Overfladetæthed, hvis en Del af Molekulerne blev tilbagekastet spejlende fra den tilbagekastende Flade. Plet Nr. 2 laa paa den ene Side af Kuglen, og Plet Nr. 3 laa diametralt modsat den tilbagekastende Del af Kuglefladen.

Pletternes Størrelse udmaaltes,

og de opsamledes en efter en med den lille Kvægsølvdraabe, hvis Vægtforøgelse bestemtes. Derved fandtes Vægtmængderne af Kvægsølvet paa hver Plet. Maalingerne gav følgende Resultater:

	Plettens Areal	Kvægsølvbeslagets Vægt	Kvægsølvbeslagets Tæthed
Plet Nr. 1 . . . .	5,00 cm <sup>2</sup>	0,81 Milligram	0,162 mg/cm <sup>2</sup>
Plet Nr. 2 . . . .	7,60 —	1,25 —	0,164 —
Plet Nr. 3 . . . .	11,24 —	1,62 —	0,144 —

Forskellen mellem disse Tætheder er saa lille, at den kan forklares ved Iagttagelsesfejl, og for øvrigt maatte man paa

Forhaand vente, at Beslaget paa Plet Nr. 3 skulde have en lidt mindre Tæthed end paa de øvrige, hvis Cosinusloven har streng Gyldighed, thi Kollisioner mellem indfaldende og tilbagekastede Kvægsølv molekyler maa foregaa i Kuglens øverste Del og ventelig bevirke en forøget Tæthed paa de Steder af Kugleoverfladen, som er nærmest Kollisionsstedet, altsaa en større Overfladetæthed foroven end forneden, hvor Plet Nr. 3 befinder sig.

Som Resultat af Forsøgene kan man altsaa slutte, at Cosinusloven har Gyldighed i hvert Fald med den ved disse Forsøg opnaaede Nøjagtighed. Ved den molekulare Strømning gennem Rør har jeg tidligere vist, at Loven gælder for det Tilfælde, at der er Temperaturligevægt mellem Luftarten og den tilbagekastende Flade, og Lovens Gyldighed er nu hermed vist for et Tilfælde, hvor Temperaturligevægt ikke er til Stede, thi Kvægsølv dampene har under Forsøget haft en Temperatur paa over  $80^{\circ}$ , medens den tilbagekastende Flades Temperatur var under  $20^{\circ}$ .

For Assistance ved dette Arbejde maa jeg takke Assistenterne VIGGO ANDERSEN og JOHANNES OLSEN, og Carlsbergfondets Direktion skylder jeg Tak for de mig bevilgede Midler til Arbejdets Udførelse.



## DEUX PAPYRUS A CONTENU D'ORDRE CHIMIQUE

PAR

M<sup>me</sup> INGEBORG HAMMER JENSEN,  
D<sup>r</sup> EN PHIL.

Ce qui est arrivé jusqu'à nous des écrits des alchimistes grecs ne fut imprimé et publié qu'en 1888, par les soins du célèbre chimiste Berthelot, avec la collaboration du philologue Ruelle. Pour Berthelot ces écrits n'étaient, jusqu'à un certain point, que les imaginations de fraudeurs mystifiés; mais il s'est efforcé de trouver la somme de savoir réel caché sous les fausses conceptions et les idées fantaisistes; en ce sens, l'alchimie comme science l'intéressait, et il s'attachait surtout à en découvrir les origines et le point de départ. Déjà en 1885, alors qu'il travaillait à la publication de la *Collection des alchimistes grecs*, il avait publié un ouvrage intitulé «*Les Origines de l'Alchimie*», dans lequel il cherche à démêler les fils enchevêtrés du fouillis touffu que rencontraient ses regards lorsqu'il essayait de reconstruire les origines de l'alchimie.

Je me bornerai à parler ici d'une partie de son travail: celle qui, à son avis, le conduisit à l'écrit alchimiste le plus ancien qui nous ait été transmis. Chez les alchimistes, Berthelot trouva, avec diverses variantes, une tradition selon laquelle l'art qu'ils exerçaient remonterait à la plus haute antiquité: anciennement, l'alchimie aurait eu ses foyers dans les temples d'Égypte, dont les stèles et les colonnes se cou-

vraient d'inscriptions contenant des formules alchimistes. A vrai dire, on n'a jamais découvert d'inscriptions de ce genre, et Berthelot le reconnaît; mais il est d'avis qu'on pourra peut-être en trouver un jour, et il ne doute pas que, dans les temps anciens, les prêtres égyptiens ont été alchimistes. C'est pourquoi il cite *in extenso* (voir *Origines de l'Alchimie*, page 40 et suivantes) une procession solennelle de prêtres égyptiens décrite par Clément d'Alexandrie: En tête marche le chantre portant un des attributs de la musique. Il est tenu de savoir par cœur deux des livres d'Hermès: le premier qui contient les hymnes des dieux, et le second qui renferme le règlement de la vie royale. Après le chantre vient l'astrologue portant les symboles de l'Astronomie. Il doit savoir par cœur et être toujours prêt à réciter ceux des livres d'Hermès qui sont relatifs à cette science; ces livres sont au nombre de quatre (suit l'inventaire de leurs divers contenus astronomiques). En troisième lieu vient le scribe sacré: il porte des plumes sur la tête et tient à la main un livre et une règle, et sur cette règle sont placés l'encre et le calame dont il se sert pour écrire. Sa tâche est de savoir tout ce qui se rapporte aux hiéroglyphes, à la cosmographie, à la géographie, aux orbites du soleil, de la lune et des cinq planètes, à la topographie de l'Égypte, à la description du Nil, etc. etc. Toute la procession s'avance avec ses divers attributs, avec tous les prêtres qui connaissent les quarante-deux livres sacrés d'Hermès. C'est ainsi que Berthelot les prend tous; et ce défilé, il nous le montre dans son vrai milieu: dans les temples égyptiens imposants, avec leurs colonnes immenses et leurs sphinx entre lesquels la procession passe. Mais il est vrai que Berthelot avoue ensuite franchement (p. 43 et suiv.) que, malgré tout ce que renferme l'Encyclopédie hermétique, de science relative à l'industrie et aux métiers, ou plus spécialement aux métaux, il n'y a rien — absolument rien, il le dit en termes propres — qui justifie



la tradition des alchimistes, d'après laquelle leur science serait l'art hermétique par excellence. Mais, ajoute-t-il, outre les livres sacrés désignés par Clément d'Alexandrie, il existait sans aucun doute d'autres livres sacrés dont nous trouvons des fragments dans le Papyrus X de Leyde et dans les écrits des alchimistes.

Comme Berthelot — qui ne met pas en doute l'authenticité de la tradition alchimiste — n'a trouvé, ni dans les inscriptions, ni dans les livres, un point d'appui de cette tradition qui veut que, dès les temps les plus reculés, les prêtres égyptiens aient été alchimistes, il est évident que ce savant n'est que trop disposé à croire que les témoignages qu'il a vainement cherchés, se trouvent dans le papyrus qui fut publié justement la même année que son livre sur les *Origines de l'Alchimie*, et qu'il ne pouvait donc connaître que superficiellement à ce moment-là. Plus tard, Berthelot fit une analyse excellente et très claire de ce papyrus; et quiconque lit avec attention ce qu'il a écrit sur le Papyrus X de Leyde ne peut manquer de remarquer que le résultat auquel aboutit Berthelot chimiste, est en contradiction absolue avec l'assertion émise par Berthelot archéologue, à savoir, que dans le Papyrus X de Leyde nous avons l'écrit alchimiste le plus ancien; mais Berthelot maintint son assertion, que personne, depuis, n'a essayé d'attaquer.

Ce papyrus, publié par Leemans en 1885, et qui est connu sous la dénomination de Papyrus X de Leyde, avait été cédé au gouvernement des Pays-Bas par Johan d'Anastasy — qui fut consul de Suède et Norvège à Alexandrie de 1828 à 1858 —, en même temps que d'autres papyrus, grecs et égyptiens, contenant principalement des formules d'incantations magiques et d'autres formules de magie. Le Papyrus X de Leyde aurait été découvert à Thèbes par des Arabes qui le vendirent à d'Anastasy, et, d'après l'écriture (Papyri Græci II 199), Leemans le fait remonter à environ 300 ans après Jésus-

Christ. Ce sont les seuls renseignements qu'en donnent les indices extérieurs.

Lorsqu'en 1888, Berthelot publia les textes alchimiques, il les fit suivre d'un volume ayant pour titre *Introduction*, dans lequel il donne la traduction et des commentaires détaillés du Papyrus X de Leyde. Il démontre que son contenu est une suite de recettes techniques, qui indiquent principalement diverses méthodes pour imiter l'or et l'argent à l'aide d'alliages, d'enduits ou d'autres manières; il cite plusieurs passages où le procédé est le même que celui indiqué dans le Manuel Roret — manuel des orfèvres français —, bien que, dans les temps modernes, on arrive, en général, par l'électricité au résultat obtenu par le Papyrus X de Leyde à l'aide du mercure, des composés arsenicaux, du soufre, etc. Il désigne ce papyrus comme étant le carnet de recettes de travail d'un orfèvre, recueillies à diverses sources (*Introduction*, p. 22), et dont quelques-unes sont à ce point sommaires, que seul l'orfèvre habitué à travailler d'après ces recettes était à même de les comprendre (*Introduction*, p. 24). Berthelot fait en outre remarquer que, même si le but de ces recettes est, en partie — mais seulement en partie —, de faire passer pour de l'or ou de l'argent ce qui en réalité ne contient que peu ou pas de ces métaux, le propriétaire de ce carnet ne doit pas être regardé comme se distinguant sous ce rapport des orfèvres en général. Dans tous les métiers, l'artisan trouve son profit dans les falsifications et les imitations, et, comme il y a beaucoup à gagner en falsifiant l'or et l'argent, la tentation en est toujours forte. D'un autre côté, on ne travaille pas non plus de nos jours l'or et l'argent à l'état pur pour des objets d'usage; ces métaux étant trop mous, on y allie toujours un autre métal, et, à cet alliage, on donne purement et simplement le nom d'or ou d'argent, sans égard au plus ou moins d'alliage qui y est entré. Il est vrai qu'aujourd'hui l'Etat contrôle la vente de l'or et de

l'argent, et qu'il a fixé des marques pour indiquer la teneur en métal pur; mais ce contrôle n'existait pas dans l'antiquité, et plus les métaux précieux se faisaient rares, plus les falsifications devenaient communes. Dans ce temps-là, l'Etat lui-même en donnait l'exemple: il frappait des monnaies d'argent qui ne contenaient que peu de cette matière, ou qui — comme, par exemple, au temps d'Alexandre Sévère — n'en contenaient pas du tout, et il exigeait que les citoyens fissent passer ces monnaies pour de l'argent.

Ainsi donc, bien que l'étude approfondie du Papyrus X de Leyde lui eût fait voir nettement le caractère purement technique de ce recueil de recettes, et, tout en faisant lui-même la remarque que dans ce papyrus ne se trouve aucune trace du mysticisme dont sont empreints les écrits des alchimistes, Berthelot maintient toujours qu'il existe une relation intime entre ce papyrus et leurs écrits; et, comme dans le Papyrus X de Leyde (11, 14 suiv.) on nomme un certain technicien Phiménas, il l'identifie avec le Pamménès mentionné par les alchimistes (*Berthelot, Alchimistes grecs*, 49,8. 148,15), sans autre point d'appui que la ressemblance, peu forte pourtant, des deux noms. En même temps, il avoue franchement et simplement (*Introduction*, p. 64) qu'il ne comprend pas comment les hommes qui utilisaient le Papyrus X de Leyde peuvent finir comme les alchimistes que nous connaissons par leurs écrits. Mais il termine quand même (*Introduction*, p. 200) en établissant que le Papyrus X de Leyde représente l'alchimie à sa deuxième phase. La première comprend les recettes techniques anciennes, mélangées de formules d'incantations magiques écrites avec des hiéroglyphes sur des stèles dans les sanctuaires d'Egypte. La deuxième phase en est donc représentée par le Papyrus X de Leyde. La troisième phase est l'école de Bolos de Mende, d'où proviennent le Pseudo-Démocrite et d'autres écrits al-

chimistes analogues. Quant aux autres phases, il n'y a pas lieu de les énumérer ici.

Depuis Berthelot, le Papyrus X de Leyde a été regardé comme le plus ancien document de l'Alchimie.

En même temps que Johan d'Anastasy vendait au gouvernement néerlandais les papyrus mentionnés plus haut, il faisait don d'un papyrus à l'Académie de Stockholm. Ce papyrus, mis de côté, fut oublié jusqu'à ces dernières années où, le hasard l'ayant fait retrouver, il fut ensuite publié par Lagercrantz en 1913.

Du premier coup d'œil on voit que ces deux papyrus vont ensemble; car le Papyrus Holmiensis — c'est ainsi qu'on désigne celui publié par Lagercrantz — est également un recueil de recettes techniques. Mais, tandis que la majeure partie des recettes contenues dans le Papyrus X de Leyde concerne le traitement des métaux, et qu'à la fin seulement se trouvent quelques recettes pour imiter la pourpre, le Pap. Holm. commence par des indications peu nombreuses touchant l'imitation de l'argent; vient ensuite une longue série de recettes pour le nettoyage et l'imitation des perles et des pierres précieuses, et, pour finir, une quantité de recettes concernant la teinture de la laine, avec de la fausse pourpre, ainsi qu'avec certaines autres matières colorantes. Il y a, dans les deux recueils, quelques recettes qui présentent des analogies remarquables, et, comme nous l'avons dit, leur ressemblance, en somme, est frappante. Aussi, après avoir comparé les deux papyrus, Lagercrantz est-il porté à croire qu'ils proviennent des mêmes laboratoires de chimistes égyptiens. Ces chimistes étaient-ils identiques aux prêtres égyptiens? Je n'ai vu nulle part que Lagercrantz se soit prononcé sur cette question; mais il les dépeint (*Pap. Græc. Holm. barb. v. O. Lagercrantz*, p. 142 et suiv.) comme des gens possédant un plus grand savoir que les artisans ordinaires, et qui, dans un but frauduleux, imitaient en secret les mar-

chandises authentiques que fabriquaient les artisans. Il base sa manière de voir sur deux faits: Premièrement, il est dit dans quelques recettes: «Cette imitation est si réussie, que même des gens du métier ne peuvent pas la distinguer de la vraie matière»; et Lagercrantz d'ajouter: «Done, ce ne sont pas des gens du métier qui l'ont faite». Comme si ce n'était pas, même pour un artisan, la manière la plus naturelle de recommander une imitation, en déclarant que les hommes du métier eux-mêmes s'y tromperaient! — Sa seconde preuve de l'existence de cette société secrète de fraudeurs, est une recette (iζ 27 et suiv.) indiquant la manière d'imiter la couleur pourpre. La recette commence par enjoindre de tenir secret le procédé, la teinte étant extraordinairement belle (c'est, du reste, la seule fois, dans les deux recueils de recettes, qu'on fait cette recommandation). Les ingrédients employés sont: l'écume de guède qu'on trouve chez les teinturiers, de l'orcanette importée, et une décoction de cochenille ou de crimnos que l'on trouve également chez les teinturiers. Ce terme «chez les teinturiers», dit Lagercrantz, «prouve que ce n'est pas un teinturier qui a recueilli ces recettes». Premièrement, comme les recettes en question proviennent de sources nombreuses et diverses et qu'elles sont copiées mécaniquement — ce qui est aussi l'avis de Lagercrantz (Lagercrantz, 137) —, tout ce qu'on est fondé à conclure de ce terme, c'est que *cette recette-là* ne provient pas d'un teinturier. Secondement, Lagercrantz oublie que le Pap. Holm. donne une description détaillée de la manière dont on traite le pastel (iγ 26 et suiv.) — en commençant par celle de la cueillir, et en ajoutant des instructions très précises pour le traitement ultérieur de cette plante: *ces recettes-là* n'impliquent pas que l'on doive se procurer l'écume toute faite. Et dans ce recueil, l'on trouve partout des procédés pour la dissolution de diverses matières colorantes (iε 15 et suiv., 20 et suiv., 32 et suiv., xγ 35 et suiv., xδ 1 et suiv.); ceux qui utilisaient ces recettes

n'allaient certainement pas acheter des solutions chez les teinturiers. Le fait est que la recette invoquée par Lagercrantz diffère des autres. Il n'y entre aucun des minéraux ou des acides utilisés dans les autres; on n'y emploie que ce que l'on peut acheter tout préparé chez un teinturier; et d'ailleurs, il s'agit ici d'une teinture à froid: on ne cuit pas la laine; on n'a donc pas besoin de la grande chaudière qui est nécessaire dans les autres recettes pour cuire la laine dans la teinture. En d'autres termes, cette recette est une recette de ménage, venant peut-être de quelque écrit agricole, et que l'on a fait entrer dans ce recueil (dans les campagnes on teignait naturellement à la maison une partie de ce dont on avait besoin; voir H. Blümner: Technologie u. Terminologie b. Griech. u. Röm. 2. I. p. 226, Anm. 3). La présence de cette recette dans le recueil ne prouve donc point que celui-ci n'ait pas été destiné à l'usage d'un teinturier de profession; comme les contrefaçons de la pourpre étaient un article courant dans les derniers siècles de l'antiquité, et que dans le recueil qui nous occupe on trouve non seulement des recettes pour teindre en «pourpre», mais aussi pour teindre en vert, en jaune, en doré, en rose et en bleu foncé, et, en somme, pour tout ce qui peut intéresser un teinturier ordinaire, c'est le plus naturel d'admettre que ce recueil a été un manuel pour les *teinturiers* plutôt que pour une société secrète de chimistes, dont d'ailleurs nous ne savons rien.

Mais il en est pour Lagercrantz comme il en a été pour Berthelot: tout comme lui, il range les opérations dont nous venons de parler dans le domaine de l'alchimie. Pour avoir les points de comparaison nécessaires pour comprendre le Pap. Holm., il faut, dit-il (p. 90), connaître les écrits des alchimistes Synésius et Syncellus.

H. Diels croit aussi que ces deux papyrus — auxquels il s'est beaucoup intéressé —, sont les documents les plus anciens de l'Alchimie. Il s'exprime là-dessus d'une manière

beaucoup plus précise que Lagercrantz. D'abord, dans un compte-rendu de l'édition de Lagercrantz (dans *Deutsche Literaturz.*, 1913, Nr. 15), où il émet la supposition que ces deux papyrus ont été trouvés dans une même sépulture, celle d'un prêtre égyptien de haut rang. (On ignore où a été découvert le Pap. Holm). Ensuite, dans son mémoire: *Die Entdeckung des Alkohols* (Ahhdl. d. preuss. Akad. d. Wiss., 1913), où il affirme que ce sont les mêmes prêtres égyptiens qui, dans les laboratoires attenants aux temples, ont découvert l'alcool, inventé plusieurs appareils mécaniques parmi ceux qui sont décrits dans la Pneumatique de Héron, et travaillé d'après le Pap. X Leyd et le Pap. Holm; l'un d'eux aurait possédé ces deux papyrus qu'on a mis dans son tombeau, suivant l'usage qui voulait qu'on y mît les outils du mort. Finalement, dans le livre de Diels: *Antike Technik*, de 1914, le dernier chapitre, qui a pour titre *Antike Chemie*, traite d'une manière détaillée de ces deux papyrus. Là, Diels établit que ce sont les prêtres égyptiens qui ont travaillé d'après ces recettes tout en chantant les litanies sacrées. Il met en garde contre les conclusions hâtives qu'on pourrait tirer de ce fait qu'apparemment il n'y a rien de mystérieux dans nos papyrus, car le copiste a pu omettre tout ce qui s'y rattachait (p. 117, Anm. 3); et, malgré qu'on ne sache même pas si ces papyrus ont été découverts ensemble, il insiste (p. 127, Anm. 4) sur le fait que le Papyrus X de Leyde a été envoyé aux Pays-Bas avec d'autres papyrus qui renfermaient des formules magiques; et il fait de même remarquer qu'avec le Pap. Holm. se trouvait une feuille détachée sur laquelle était écrite — par un autre copiste, il est vrai — une formule magique. Quand on sait le rôle que jouaient dans l'antiquité la Magie et ses artifices, on n'a certes pas à attacher d'importance à ce que quelques-uns de ces papyrus magiques que les Egyptiens possédaient probable-

ment en surabondance, soient venus en Europe avec les papyrus en question.

Mais Diels fait aussi remarquer que les prêtres, en Egypte, avaient des connaissances dans tout ce qui se rattachait à certains métiers (*Entdeck.*, p. 27, Anm. 1 et 2). Il avoue toutefois qu'on ne sait que très peu de chose là-dessus; et, du reste, en y regardant de plus près, on voit que tout ce qu'il cite concerne uniquement la fabrication d'idoles et d'amulettes. On travaillait évidemment à ces objets dans des ateliers à part, sous la direction des prêtres. Des inscriptions égyptiennes nous apprennent que, seuls, les prêtres connaissaient le secret de ces travaux (Diels, *Entdeck.*, l. c.), et qu'on réjouissait les dieux quand on les exécutait en suivant les instructions qui y étaient relatives, — les secrets dont on parle ici paraissent donc être d'ordre religieux ou magique, et ils n'ont aucun rapport avec l'alliage des métaux, et bien moins encore avec la teinture des laines. On ne doit pas davantage perdre de vue que, dans ces deux papyrus, il n'y a pas une seule phrase qui fasse la moindre allusion à la fabrication d'une idole. A un seul passage, il est question d'employer l'alliage pour une statuette (Pap. X Leyd. 6, 15); à d'autres endroits, ce sont des coupes (Pap. X de Leyd. 4, 38) ou des gobelets (Pap. X Leyd. 6, 45) qu'on nomme, à titre d'exemples, comme étant les objets à la fabrication desquels le métal doit servir. — Pline, de son côté, dit qu'il ne veut pas entrer plus avant dans ce qui concerne la teinturerie, ce métier n'ayant jamais été une occupation à laquelle un homme libre puisse s'adonner<sup>1</sup>) — naturellement parce qu'il restait toujours une mauvaise odeur autour du teinturier, qui, récemment encore, employait dans de grandes proportions les excréments d'hommes et d'animaux pour ses manipulations. Cette remarque de Pline fait aussi considérer

<sup>1</sup> XXII 4: nec tinguendi tamen rationem omissemus, si unquam ea liberalium artium fuisset.



comme à peine admissible la possibilité que les prêtres égyptiens de rang élevé se soient adonnés à la teinture.

En outre de Berthelot, de Lagercrantz et de Diels, il n'y a, à ma connaissance, que le chimiste Lippmann qui ait traité librement ces papyrus. Dans une série de numéros de la «*Chemiker Zeitung*» de 1913 (N<sup>os</sup> 93, 96, 100, 101), Lippmann a publié des commentaires détaillés sur les indications d'ordre chimique contenues dans le Pap. Holm; mais, du reste, il partage la manière de voir de Diels, et il dit, lui aussi, que le propriétaire de ces papyrus était un prêtre de rang élevé, qui cultivait la Magie et l'Alchimie.

Si l'on passe maintenant aux textes mêmes, on remarquera tout d'abord que les chimistes Berthelot et Lippmann ont tous deux garanti leur texte; qu'il n'y a rien de fantaisiste ni de chimérique dans les recettes qui forment ces recueils; que ces recettes, au contraire, témoignent du développement que la technique avait atteint dans les domaines en question. Et à ceci correspond ce fait que, dans les deux textes, les termes employés sont purement techniques, du commencement à la fin. (S'il s'est glissé tant soit peu de superstition dans l'une ou l'autre des recettes, cela ne change en rien leur caractère; car, dans tous les métiers, il y en a bien toujours un peu). En comparant ces recettes avec celles de Dioscoride (*Mat. Méd.*, I, 39, ou avec n'importe laquelle de ses recettes d'onguents), on trouvera entre elles une connexité frappante. C'est à l'aide des mêmes verbes et des mêmes constructions de phrases que les procédés sont décrits, c'est donc la langue technique habituelle que nous y trouvons (il n'y a pas à s'étonner d'y rencontrer quelques fois l'emploi plus libre d'une préposition, on peut bien s'y attendre quand il est question d'un texte plus jeune de quelques siècles). L'orthographe est très mauvaise; le copiste de ces deux papyrus n'était certainement pas un lettré. Au demeurant, ces papyrus ne sont pas non plus une œuvre littéraire, mais

— comme l'a déjà signalé Berthelot — un carnet de recettes destiné aux hommes du métier, qui seuls pouvaient s'y intéresser et les comprendre entièrement. Ils ne sont pas davantage des œuvres scientifiques: le savoir qu'on y découvre n'est en connexion avec aucune théorie, il n'est que le résultat des expériences faites par les artisans dans le cours des temps. C'est ainsi que quand Berthelot fait remarquer coup sur coup l'emploi d'une matière qui est un composé chimique, là où l'on n'avait besoin que d'une seule partie de ce composé, c'est qu'on n'a pas su que cette matière était un composé, et pas davantage quelle partie du composé on utilisait, ni pour quoi, au point de vue chimique, on l'employait. Et dans ce recueil, il n'est question ni de principe, ni d'ordre ou de connexion entre les recettes; elles ont toutes été écrites pêle-mêle, au hasard; aussi un assez grand nombre ont-elles été copiées plusieurs fois.

Presque toutes les recettes du Pap. X Leyd. ont trait à l'affinage, à la coloration et à l'imitation de l'or et de l'argent, et surtout de l'électrum; les quelques autres indiquent la manière d'imiter la pourpre, et, finalement, on y trouve transcrits quelques chapitres de l'ouvrage de Dioscoride *De materia medica*, dans lesquels sont décrites quelques-unes des matières employées dans les recettes. Le Pap. Holm. contient neuf recettes pour le traitement des métaux, un peu plus de soixante-dix pour la manière de traiter et d'imiter les perles et les pierres précieuses, et soixante-dix recettes différentes pour la teinture, dont la plupart ont pour objet la fabrication de diverses couleurs pourpres. Mais quelle que soit la matière avec laquelle on travaille, — le métal, les «pierres» ou la laine, — on appelle «teindre», ou «colorer», le procédé qu'on fait subir à ces matières (*βάπτειν* ou *καταβάπτειν* voir Pap. X Leyd. 3, 41 et suiv., 4, 15, 9,24 et suiv., etc.). Cette expression est naturelle et facile à comprendre, vu que, dans ces trois cas, il est réellement question du changement de

couleur. Il ne reste à savoir que si c'était le même artisan, ou la même fabrique, qui s'occupait de la coloration des métaux et des «pierres», ainsi que de la teinture de la laine; à cela on peut répondre que le propriétaire du Pap. Holm. a dû avoir une fabrique où l'on travaillait ces trois matières; par contre, — si le Pap. X Leyd. est complet —, son propriétaire n'a dû s'occuper que des métaux et de la pourpre. Qu'on ait pu avoir l'idée de réunir ces trois branches d'industrie en un seul lieu de fabrication, n'a rien en soi de si extraordinaire; car, ce sont en grande partie les mêmes matières et les mêmes procédés dont on se servait pour les colorations. D'un autre côté, il y avait une connexité naturelle entre ces trois branches d'industrie: N'est-ce pas précisément avec l'or et l'argent, avec les perles et les pierres précieuses, avec la pourpre, que les derniers siècles de l'antiquité satisfaisaient cette soif immodérée du luxe qui caractérisait cette époque? Et comme chacun ne demandait qu'à mettre sa fortune dans les objets en or et en argent — métaux qui se faisaient de plus en plus rares —, dans les perles et les pierres précieuses — qui toujours avaient été très rares —, et dans la pourpre — qui était coûteuse à préparer, à cause des énormes masses de mollusques qu'il fallait pour obtenir assez de cette couleur —, il n'est rien de plus naturel que de voir le marché inondé de marchandises fraudées que les fabricants cherchaient à vendre comme vraies. Thémistios, qui était professeur de philosophie à l'Université de Constantinople vers le milieu du IV<sup>e</sup> siècle, voulant faire comprendre à ses auditeurs qu'ils devaient avoir à cœur la nécessité de faire choix de la vraie philosophie, s'exprime ainsi<sup>2)</sup>: «Si quelqu'un apporte au marché de

<sup>2)</sup> Orat. XXI 247b: ἡ πρὸς Διὸς, εἰ μὲν τις χρυσίον ὑπόχαλκον ἢ πορφύραν ἐψευσμένην τὸ ἄνθος ἢ λίθον ἐπιβουλεύσας εἰς τὴν ἀγορὰν ὑμῖν εἰσαγάγοι, ὀργισθῆτέ τε καὶ οὐκ ἀνέξεσθε, ἀλλ' ὡς κακοῦργόν τινα καὶ παλίμβολον μαστιγοῦν παραδώσετε τῷ τεταγμένῳ; καὶ διὰ τοῦτο ἐξεύρηται ὑμῖν πολλὰ μὲν τοῦ χρυσοῦ, πολλὰ δὲ πορφύρας, πολλὰ δὲ βακίνθων βασανιστήρια, καὶ βασανισταὶ τινες ἐπὶ τούτῳ καθήμενοι, οὐς, ὅταν ᾖνησθε, παρα-

l'or falsifié, ou de la pourpre imitée, ou bien une pierre artificielle, ne vous emportez-vous pas? acceptez-vous ces marchandises? ne faites-vous pas saisir cet individu par le surveillant du marché, pour le faire punir comme fraudeur et faussaire, pour le faire battre de verges? Et n'est-ce pas pour ce même motif que vous vous êtes ingéniés à trouver nombre de moyens pour essayer l'or, et d'autres encore pour la pourpre et pour les pierres précieuses, et que vous avez à votre disposition sur le marché des essayeurs que vous pouvez appeler quand vous achetez, afin qu'ils vous assistent et qu'ils vous aident dans l'estimation de ces marchandises?» Nous voyons donc que les fraudes dans ces genres de marchandises étaient si communes, qu'une sorte de contrôle officiel avait dû être établi: des fonctionnaires qui figuraient sur le marché munis d'une certaine autorité, étaient chargés de vérifier la pureté de ces marchandises. Mais il y avait naturellement aussi un public qui, ne pouvant payer le prix des vraies marchandises, en achetait des falsifiées. Clément, évêque d'Alexandrie, reprocha plus d'une fois durement aux fidèles de son diocèse leur passion effrénée du luxe, qui les poussait tous, les femmes dépravées et les hommes efféminés, à se revêtir de fausse pourpre.<sup>3)</sup> Le discours de Thémistios nous apprend, que quiconque essayait de vendre de la fausse pourpre pour de la vraie, courait le risque d'être fustigé; mais si on n'essayait pas de faire passer la pourpre artificielle pour autre chose que ce qu'elle était, on n'encourait naturellement aucune peine en la vendant. Depuis

*καλεῖτε ξυμπαρεῖναι ὑμῖν καὶ συνοδοιμάζειν τὰ συναλλάγματα. — βακίνθων* est sans doute corrompu; comme le montre ce qui précède, c'est *λίθων* qu'il faut lire; peut-être que *βακίνθων* provient d'une glose s'attachant à *πορφύρας*, purpura hyacinthina étant un des noms appliqués à la pourpre qui était en la plus grande estime (voir W. A. SCHMIDT: Forsch. auf dem Geb. des Alterth. I, 1842, p. 126).

<sup>3)</sup> Pæd. II. 10, 84: *ἀλλὰ καὶ τοῖς λίγροις ὑφάσμασιν ἐγκαταμιγνύουσαι αἱ δολεραὶ γυναῖκες καὶ τῶν ἀνδρῶν οἱ γυναικῶδεις τὰς δολεράς βαφάς.*

longtemps, les empereurs romains avaient cherché à restreindre le luxe de pourpre qui régnait alors dans l'empire, et la cour de Constantinople eut soin de se faire réserver, par plusieurs lois, une couleur pourpre spéciale, la plus belle et la plus coûteuse<sup>4</sup>). En vertu de ces lois, était passible de la confiscation de ses biens et de la peine capitale toute personne qui teignait pour des particuliers ou qui leur vendait cette pourpre-là<sup>5</sup>); mais ce n'est que vers l'an 396 que l'on interdit, également sous peine de mort, de vendre à des particuliers l'imitation de cette même pourpre<sup>6</sup>). Avant cette époque, on a donc pu vendre librement toutes les couleurs pourpres imitées, et, après l'an 396, on pouvait les vendre toutes, à l'exception de l'imitation de la pourpre impériale.

La fabrication des articles de luxe imités rentrant dans ces trois branches, remonte à un temps bien plus reculé que celui des derniers empereurs, et elle n'est pas non plus particulière à l'Égypte: nous pouvons en suivre les traces longtemps avant cette époque, et dans divers pays. Dans ces branches, comme partout où il est question de capacité et de progrès techniques, ce n'étaient ni les Grecs, ni les Romains, qui étaient en tête.

Et à propos des métaux, je dirai, pour commencer, quelques mots sur le métal qui, dans le Pap. X Leyd., joue un rôle prépondérant, plus important même que celui de l'or et de l'argent. On l'appelle *ἄσθημον*, et c'est le même métal que celui qui est connu sous le nom d'électrum, et dont font mention les écrivains grecs des temps les plus anciens. Chez les Égyptiens aussi, on en parle comme d'un métal très recherché déjà aux temps les plus reculés. En égyptien on le nomme *asèm*, mot qui évidemment a donné naissance au terme grec *ἄσθημον*, par suite de confusion avec l'adjectif

4) W. A. SCHMIDT: Forsch. auf d. Geb. des Alterth. I, 173.

5) *ibid.*, I, 177.

6) *ibid.*, 181.

*ἄσημος* = non marqué, non monnayé. Ce métal était un alliage naturel d'or et d'argent, alliage qu'à l'origine on a donc regardé comme un métal particulier, et qu'on travaillait de préférence, parce qu'on le trouvait beau, et parce qu'il avait un degré de dureté convenable<sup>7)</sup>. Comme, avec le temps, on avait appris à séparer l'or d'avec l'argent, et, d'un autre côté, à allier l'or et l'argent, et que *ἄσημον φυσικὸν* (comme il est appelé dans le Pap. X Leyd. 2,29) ne se trouvait plus en quantités aussi abondantes, on se mit à le fabriquer artificiellement, et on continua à s'en servir sur une large échelle. Peu à peu, comme Pline déjà le dit, on en arriva à mettre du bronze au lieu d'or dans l'alliage,<sup>8)</sup> ce qui fit baisser la valeur de l'asèm, valeur qui auparavant avait sa place entre l'or et l'argent, et qui tomba alors au-dessous de l'argent, place qu'il occupe dans le Pap. X Leyd.<sup>9)</sup> Dans ce même papyrus nous trouvons indiquée la manière de fabriquer l'asèm sans employer ni or, ni argent; le fait de chercher à donner à ces alliages dans lesquels l'étain forme généralement la partie principale, l'apparence de l'or ou de l'argent, n'a certes rien d'extraordinaire, et on a probablement souvent, dans le langage ordinaire, donné le nom d'or ou d'argent à ces alliages.

C'est ici qu'apparaît une première différence entre les deux papyrus: le Pap. Holm. n'a pas le mot *ἄσημον*, mais

<sup>7)</sup> Voir BLÜMNER: Techn. u. Terminol. IV, 161 et suiv.

<sup>8)</sup> IX, 139: ipsa adulterare adulteria naturae, sicut ... argentum auro confundere, ut electra fiant, addere his aera, ut Corinthia.

<sup>9)</sup> P. L. 1, 9 et suiv.: *Κασσιτέρου κάθαρσις τοῦ βαλλομένου εἰς τὴν χρῶσιν τοῦ ἄσημου*. (Le titre est faux; comme on le verra dans ce qui suit, il ne s'agit pas de la purification de l'étain, qui est désigné comme «purifié de toute autre substance», mais de la fabrication de *ἄσημον*). *Λαβῶν κασσιτέρον καθαρὸν ἀπὸ παντῶν χώνευε, καὶ ἔασον ψυγῆναι — — καὶ εἴαν χωνευθῆ, ἀπόθου καθαρῖος · ἔσται γὰρ ὡς ἄργυρος σκληρός · ὅταν δὲ ἀντὶ ἀργυρωμάτων ἐσγάζεσθαι θέλῃς, ἵνα λάβῃ καὶ ἔχη τὴν τοῦ ἀργύρου σκληρίαν, πρύσμισθε τοῖς τέτρασιν τοῦ ἀργύρου μέρη γ', καὶ γενήσεται τὸ προκείμενον ὡς ἀργύρωμα*.

seulement ἄργυρος. A cette différence vient s'en ajouter une autre qui s'y rapporte peut-être: Dans le Pap. X. Leyd., on ne trouve qu'un seul nom, celui de l'Egyptien Phiménas de Saïs (P. L. 11, 14); dans le Pap. Holm. on mentionne Démocrite, Anaxilaos (à 12 et suiv.) et Africianos (α 1, ρδ 19). Il faut remarquer de plus que dans une recette du Pap. Holm. (γ 7), on dit d'une certaine matière qu'elle «vient du fond de l'Egypte» (ἐκ τῆς Αἰγύπτου καταφερόμενος), et c'est naturellement à Alexandrie, ou, en tout cas, à l'une des villes de la côte, qu'elle était destinée. Comme on le sait, le Pap. X Leyd. a été découvert tout au fond de l'Egypte, près de Thèbes; il n'y a donc rien d'extraordinaire à ce qu'on y trouve le nom d'un Egyptien, et à ce que le nom du métal le plus utilisé soit moitié grec, moitié égyptien. D'un autre côté, il est probable, non seulement au vu de certaines recettes, mais aussi de son ensemble, que le Pap. Holm., qui ne connaît pas l'asèm et qui ne connaît que des noms d'écrivains gréco-romains, est originaire d'Alexandrie ou de la côte.

Environ un tiers des recettes du Pap. X Leyd. indiquent comment on s'y prend pour fabriquer ou imiter l'asèm. On y trouve, en outre, des indications concernant la purification et le durcissement des métaux, l'essayage de l'or et de l'argent, la soudure d'or, etc. Sans ce recueil intéressant, les procédés qu'on employait dans l'antiquité pour exécuter ces genres de travaux, nous seraient encore inconnus. — On y trouve, de plus, des recettes pour la préparation d'une «solution d'or» dans laquelle entre quelquefois de l'or, et d'autres fois pas; cette préparation sert à écrire sur le marbre et le bois et à décorer ces matières. Il s'y trouve aussi une recette pour préparer «de l'asèm noir comme de l'obsidienne» (Pap. X Leyd. 6, 10), répondant à une recette analogue dans Pline (XXXIII, 131), avec la différence que la recette du Pap. X Leyd. indique l'emploi du plomb là où Pline prescrit celui du cuivre.

Mais les recettes les plus intéressantes sont bien celles dans lesquelles on a surtout cru trouver de l'Alchimie, — elles ne sont en réalité qu'une série de recettes d'artisans pour la dorure et l'argenture des métaux. Dans certaines recettes, il est question d'argentures ou de dorure réelles, à l'aide d'un alliage fait avec de l'or, de l'argent ou de l'asèm; dans d'autres, la prétendue argenture, ou la prétendue dorure consiste à colorer le cuivre, l'étain ou le plomb; on y trouve aussi la manière de préparer un alliage qui a l'aspect d'un des métaux précieux, sans en contenir. Pour ces procédés, on fait usage des composés arsenicaux, des alcalis, des sels, des acides et d'autres substances encore, mais surtout du mercure et de l'«eau de soufre». On y emploie le mercure, parce qu'on sait qu'il peut dissoudre la plupart des métaux, le fer excepté,<sup>10)</sup> et former des amalgames. L'«eau de soufre» est un polysulfure de calcium, qu'on emploie parce qu'il a la propriété d'attaquer et de colorer tous les métaux. On a, en outre, recours à l'action de la chaleur, parce qu'on travaille dans la plupart des recettes avec un ou plusieurs métaux fondus.

Tout ce qui nous est révélé ici au sujet des connaissances qu'on avait dans l'antiquité relativement à la dorure ou l'argenture au moyen de l'alliage, est nouveau pour nous. Il est vrai que Pline<sup>11)</sup> dit qu'à côté de la *dorure* très coûteuse exécutée avec des lames et des feuilles d'or, il y avait une méthode qui procédait avec du mercure au moyen de la chaleur, mais Pline ne donne que des renseignements à peu près incompréhensibles aussitôt qu'il s'agit de questions techniques; cependant il est manifeste que, pour la dorure de l'argent et du cuivre, Pline indique des matières et des procédés analogues à ceux du Pap. X Leyd. Son indignation

<sup>10)</sup> C'est pourquoi on agite l'alliage avec une barre de fer. Pap. X Leyd. 1, 29: *καὶ κείναι σπειρήτω καὶ χρῶ.* 5, 13: *καὶ ἀναγκάσει σπυδῆρον.*

<sup>11)</sup> Voir BLÜMNER: *Techn. u. Term.*, IV, 314 et suiv.



— quand il parle de la dorure —, n'a évidemment sa source que dans l'ancienne conception dorienne, d'après laquelle tout genre de teinture ne devait être considéré que comme de la fraude<sup>12</sup>); et, quand, à la même occasion, il se plaint que la fraude se répand partout, il est évident que la fraude dont il parle est une fraude au point de vue moral, et non pas au point de vue juridique, — on n'y voit aucune allusion visant la profession louche sur laquelle insistent si fort Diels et Lagercrantz, et dont ces recueils de recettes prouveraient l'existence. Pline lui-même indique aussi bien qu'il le peut, les procédés les plus généralement employés. — On ignorait jusqu'ici que les Grecs et les Romains se fussent entendus à *argenter* au moyen d'alliages, on n'en avait aucune indication; ces deux papyrus prouvent qu'ils ont connu cet art, et que même ils l'ont porté à un haut degré de perfection. Mais c'est sûrement des Gaulois qu'ils l'ont appris. Dans l'antiquité, la Gaule avait une grande abondance de métaux; déjà César parle à plusieurs endroits de l'habileté que montraient les Gaulois à travailler les métaux, et Pline<sup>13</sup>) mentionne que les Gaulois s'entendaient à argenter et à étamer le cuivre, de façon à lui donner l'apparence de l'argent, et que ces deux genres de travaux étaient le résultat de leurs propres inventions. Dans le Pap. X Leyd. se trouvent, entre autres, quelques recettes (5, 9 et suiv., 7, 4 et suiv.) pour donner au cuivre, en l'étamant, l'apparence de l'argent.

Plus de soixante-dix recettes du Pap. Holm. concernent le traitement des perles vraies et celui des pierres précieuses, ainsi que la fabrication des imitations; si le nombre en est si élevé, c'est parce que souvent une même recette est copiée

<sup>12</sup>) Voir BLÜMNER: Techn. u. Term. 2<sup>ème</sup> édit. I, 227, Anm. 7.

<sup>13</sup>) XXXIV, 162: album (plumbum) incoquitur aereis operibus Galliorum invento ita ut vix discerni possit ab argento — deinde et argentum incoquere simili modo coepere equorum maxime ornamentis iumentorumque ac iugorum Alesia oppido, reliqua gloria Biturigum fuit.

plusieurs fois<sup>14</sup>), avec des variantes de peu d'importance, probablement d'après des sources différentes. La grande quantité de pierres fausses qui, à ce qu'on dit, se trouvent partout en Europe dans les collections de gemmes, — et parmi lesquelles il y en a qui sont si parfaitement imitées, qu'il est difficile, même à notre époque, de les distinguer des vraies —, atteste l'importance qu'avait acquise dans l'antiquité l'industrie des pierres fausses qu'on fabriquait avec du verre. Aussi n'est-ce pas sans motif que, dans son trente-septième livre, où il a réuni tout ce qu'il a pu recueillir relativement aux pierres précieuses, Pline revient coup sur coup sur les fausses pierres. Il mentionne que dans le commerce circulent des imitations de rubis, d'obsidians, de saphirs, d'émeraudes, d'opales, de jaspes, d'hyacinthes, et de plusieurs autres pierres précieuses<sup>15</sup>); il fait aussi remarquer combien ces fausses pierres ressemblent aux vraies, et il indique plusieurs manières d'essayer les pierres afin de pouvoir distinguer les vraies des fausses<sup>16</sup>). A un endroit<sup>17</sup>), Pline dit également qu'il existe des manuels entiers, signés du nom des auteurs, pour apprendre la manière de fabriquer de fausses pierres avec du verre coloré; «car aucune fraude ici-bas ne rapporte autant». Il ne dit malheureusement rien de plus sur ces manuels. Mais il nous donne un renseignement intéressant, à savoir, que c'est dans l'Inde qu'on a commencé à fabriquer des fausses pierres<sup>18</sup>). On pouvait en somme s'y attendre, car, parmi les nombreuses pierres précieuses décrites par Pline, il n'en

<sup>14</sup>) Abstraction faite des passages qui, par suite d'erreur de la part du scribe, ont été copiés deux fois. LAGERCRANTZ, p. 70.

<sup>15</sup>) BLÜMNER: Techn. und Term. t. IV, p. 391.

<sup>16</sup>) *ibid.*, t. III, p. 308.

<sup>17</sup>) XXXVII, 197: quin immo etiam extant commentari auctorum, quos non equidem demonstrabo, quibus modis ex crystallo smaragdum tinguant aliasque tralucetes, sardoniochem e sarda, item ceteras ex aliis, neque enim est ulla fraus vitae lucrosior.

<sup>18</sup>) XXXVII, 79: Indi et alias quidem gemmas crystallum tinguendo adulterare invenerunt, sed præcipue berullos.

est pas beaucoup dont il n'ait pas dit qu'elles viennent de l'Inde. Le peuple qui avant tout autre a fait le commerce des pierres précieuses, devait naturellement être le premier à en faire de fausses. — On ne peut également douter qu'une partie des recettes de notre recueil ne soient originaires de l'Inde. Tout d'abord, une de ces recettes (*?* 17 et suiv.) n'est rien de moins que l'indication d'un procédé employé dans l'Inde; or, comme la recette suivante en est la continuation directe et que, par sa forme (ayant le sujet à la troisième personne du pluriel), elle s'écarte de la forme ordinaire des recettes, le sujet sous-entendu est ici encore sûrement *les Indiens*. D'origine indienne sont certainement les recettes (*?* 11 et suiv. *?* 5 et suiv.) où la matière première est le *ταβάσιος*; cette matière, d'après Lippmann (*Chemiker Zeit.*, 1913, Nr. 96), est une concrétion d'acide silicique pur, qui se forme dans les nœuds du bambou indien, et qui, dès les temps les plus anciens, a trouvé dans l'Inde toutes sortes d'emplois. On doit certainement aussi faire remonter à une source indienne, les recettes dans lesquelles il entre de l'indigo, qui chez les Grecs était une marchandise rare, connue seulement par la poudre que vendaient les marchands de l'Inde. L'emploi de décoctions de riz (*?* 3) nous renvoie aussi à l'Inde; dans l'antiquité, alors que le riz était une plante commune dans l'Inde, on n'essaya jamais de le cultiver, ni en Egypte, ni en Europe (Voir *Hehn: Kulturpfl. u. Hausth.* 6<sup>e</sup> édit., p. 485 et suiv.). — Dans une des recettes où l'on emploie le *ταβάσιος*, ainsi que dans quelques autres, on met les «pierres» qui doivent être teintées, dans un panier qu'on place dans le chaudron de façon à ce qu'il n'en touche pas le fond. Ce procédé vient certainement aussi de l'Inde. En Orient, en effet, on emploie les paniers aux usages les plus divers; les Grecs connaissaient déjà au temps de Théophraste la cuisson au bain-marie, mais en mettant deux bols l'un dans l'autre. Et c'est probablement la superstition indienne qui

se retrouve dans certaines prescriptions, comme celles de délayer divers ingrédients dans du lait de chienne ( $\gamma$  12; 32.  $\zeta$  28), de vache ( $\gamma$  23.  $\delta$  29), ou dans celui de femme ( $\varepsilon$  29,  $\theta$  11). En tout cas, le lait de chienne est indiqué dans une des recettes qui sont, à n'en pas douter, d'origine indienne ( $\zeta$  28), et ceci concorde bien avec le fait que l'emploi de divers genres de lait joue un rôle semblable dans une collection de formules médicamenteuses de médecins indiens<sup>19</sup>). Je me bornerai à en citer une<sup>20</sup>) qui est particulièrement caractéristique: On délaie les coquillages dans du lait de vache, le réalgar dans du lait de chèvre, le poivre noir dans du lait de brebis, et le sel gemme dans du lait de femme. Il est hors de doute qu'une pareille superstition attachée à l'importance du lait, a paru quelque peu étrange aux Grecs. Dans la recette indienne mentionnée plus haut ( $\zeta$  25 et suiv.), il est dit qu'ils (les Indiens) nettoyaient les perles en les enduisant d'une pâte faite avec du lait de chienne et de la chaux vive. Le fait d'employer du lait de chienne a dû faire une telle impression sur les Grecs, qu'ils en auront oublié le reste de la recette; car, dans une autre version de cette même recette, recette évidemment postérieure, il est dit que c'est dans du lait de chienne seulement qu'on nettoie les perles, et à propos de ce lait, on ajoute que «si puissantes sont ses propriétés» que, si quelqu'un s'en enduit, il lui vient une éruption. — Une des recettes où entre le lait de femme ( $\theta$  11 et suiv.) dit qu'on prépare une matière colorante verte au moyen d'un mélange de bile de tortue et de cuivre pyriteux. Cette prescription, que la bile doit être la bile d'une tortue, se rattache peut-être à ce que, dans le manuel médicinal indien, il est question de bile de tortue pour une teinture capillaire (p. 164 [897]).

<sup>19</sup>) *The Bower Manuscript*, edit. by A. T. R. HOERNLE. Il y est surtout assez souvent question de lait d'une femme; p. ex., p. 19 (73), p. 20 (82<sup>b</sup>), p. 164 (889).

<sup>20</sup>) *ibid.*, p. 160 (850).

Une chose est en tout cas certaine, c'est que le chapitre qui traite des perles et des pierres précieuses dans le Pap. Holm., confirme la déclaration de Pline, que ce furent les Indiens qui, les premiers, se mirent à faire des perles fausses et de fausses pierres précieuses, et il fait voir que c'est d'eux que les Grecs et les Romains l'ont appris.

Ceux-ci ne furent pas aussi heureux lorsqu'ils essayèrent d'apprendre des Indiens un autre art. Flavius Vopiscus<sup>21)</sup> raconte que l'empereur Aurélien d'abord, puis, plus tard, les empereurs Probus et Dioclétien envoyèrent d'habiles teinturiers dans l'Inde, pour apprendre à faire la fausse pourpre spéciale que les Indiens fabriquaient. Ils n'y réussirent pas, et, les trois fois, ils revinrent dans leur pays sans avoir rien pu faire.

Les Gaulois, déjà mentionnés à propos de la technique des métaux, exportaient aussi de la fausse pourpre. Pline raconte<sup>22)</sup> qu'ils imitaient les diverses teintes de pourpre à l'aide de plantes.

Comme on l'a vu, Pline connaissait, sinon dans leurs détails, du moins dans leur généralité, des recettes semblables à celles concernant l'imitation des métaux précieux, des pierres et de la pourpre, qui sont contenues dans le Papyrus X de Leyde et le Papyrus Holmiensis. De tout temps, les Gaulois avaient étamé le cuivre, ce qui lui donnait l'apparence de l'argent, et, déjà du temps de Pline, les Indiens avaient jeté sur le marché toutes sortes de pierres fausses. Dans le monde entier, de la Gaule jusque dans l'Inde, on fabriquait de la fausse pourpre que l'on vendait comme de la vraie, chaque fois qu'on pouvait le faire impunément;

<sup>21)</sup> Aurel. 29: Postea diligentissime et Aurelianus et Probus et proxime Diocletianus missis diligentissimis confectoribus requisiverunt tale genus purpuræ nec tamen invenire potuerunt. Dicitur enim sandyx Indica talem purpuram facere, si curetur.

<sup>22)</sup> XXII, 3: Transalpina Gallia herbis Tyrium atque conchylium tingit omnesque alios colores.

sinon, on la vendait à un prix moins élevé. En présence de ces faits, on ne peut donc que cesser de croire à la légende des sociétés secrètes de prêtres ou de chimistes qui, en Egypte, vers la fin du III<sup>e</sup> siècle de notre ère, auraient travaillé d'après ces recettes — ce «*Geheimwissen*» — dans leurs laboratoires, au chant de litanies et de formules magiques. Et ce, d'autant plus qu'on n'a trouvé aucune trace de ces laboratoires, ni auprès des temples de l'Egypte, ni dans la littérature.

Ces recettes d'artisans n'ont également rien de commun avec l'Alchimie. Les écrits alchimistes parlent d'un ensemble d'idées étranges, religieuses et philosophiques, qui se fondaient avec la croyance qu'on pouvait arriver, par la magie et l'aide des dieux, à *transmuter* les métaux communs en métaux précieux. Ce que les alchimistes ont emprunté à la technique de cette époque, devient presque méconnaissable dans la description qu'ils en font. Les substances y prennent une importance mystérieuse, et les réactions chimiques deviennent des symboles d'expériences religieuses et de doctrines philosophiques. Ce n'est pas dans les recettes prosaïques et sobrement écrites du Pap. X Leyd. et du Pap. Holm. qu'il faut chercher les origines de l'Alchimie. Mais, dans ces recettes, nous trouvons des éclaircissements précieux qui nous avaient manqué jusqu'ici: Elles nous font connaître les moyens et les procédés qu'on employait à l'époque où, dans l'antiquité, la technique était arrivée à son plus haut degré de perfectionnement; elles nous montrent comment, en Egypte, un fabricant recueillait et exploitait le savoir technique et pratique, fruit des expériences faites à travers les âges, dans le monde entier. En d'autres termes, ces deux papyrus sont d'une importance unique pour l'histoire de la technique dans l'antiquité.

## METALDAMPES FORTÆTNING PAA AFKØLEDE LEGEMER

AF

MARTIN KNUDSEN.

(FORELAGT PAA MØDET DEN 3. NOV. 1916).

Lader man Kvægsølv damp fortættes paa en Glasflade, som er afkølet til flydende Ilt's Temperatur, bemærker man først et gennemsigtigt Beslag, der er ganske svagt spejlende og i gennemgaaende hvidt Lys viser en brunlig Farvetone. Efterhaanden som Fortætningen fortsættes, bliver Beslaget mere uigennemsigtigt, og den tilbagekastede Lysmængde tiltager. Beslagets Dannelse gør Indtryk af, at ethvert Kvægsølv molekule, der træffer den stærkt afkølede Væg, bliver hængende paa Væggen, saa at Sandsynligheden for, at det skal blive tilbagekastet, er meget ringe. For at afgøre, om denne Sandsynlighed har nogen Størrelse, har jeg anstillet nogle Forsøg, og det har herved vist sig, at man kan regne med, at ethvert Kvægsølv molekule, der træffer et Legeme, som er afkølet til flydende Ilt's Temperatur, bliver hængende paa Legemet ved første Stød, hvorimod et Kvægsølv molekule kun har en Sandsynlighed, som er mindre end  $\frac{1}{5000}$  for at blive hængende ved første Stød, naar det ramte Legeme er en Glasvæg, som er afkølet til  $-77,5^{\circ}$ . Et Kvægsølvbeslag, som er afkølet til  $-63^{\circ}$ , tilbageholder derimod næsten alle stødende Kvægsølv molekyler, og vilde antagelig tilbageholde alle, hvis Kvægsølvoverfladen var fuldstændig ren.

En Række Forsøg ved Temperaturer mellem flydende Ilts og fast Kulsyresnes Temperaturer viste, at en Afkøling til ca.  $-140^{\circ}$  er tilstrækkelig til, at Glasset tilbageholder ethvert stødende Molekul, og at en Opvarmning fra denne Temperatur til  $-130^{\circ}$  er tilstrækkelig til, at gentagne Tilbagekastninger kan finde Sted før Kondensationen, naar de

stødende Kvægsølvmolekuler kommer med Hastigheder, som svarer til almindelig Stuetemperatur.

For Kvægsølvkondensation paa Glas synes der altsaa at eksistere en Art kritisk Temperatur mellem  $-140^{\circ}$  og  $-130^{\circ}$ . Den omtrentlige Beliggenhed af den tilsvarende Temperatur bestemtes for Cadmium, Zink, Magnium, Sølv og Kobber. Det fandtes, at enkelte Molekuler eller mindre Molekulaggregater, som var blevet hængende paa Glasset, atter kunde fordrives derfra af andre stødende Molekuler. Disse Forhold staar i nøje Forbindelse med Fænomenet Overmætning og spiller utvivlsomt en Rolle ved ustabile Tilstande og langsomt forløbende Processer i det hele taget.

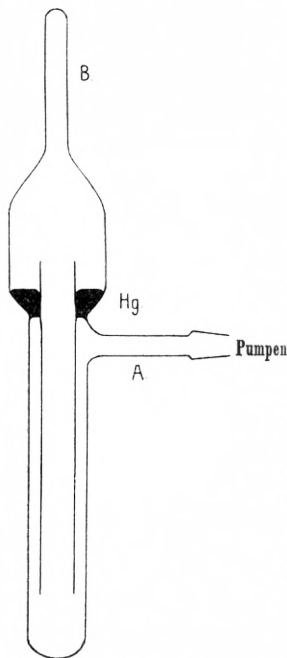


Fig. 1.

I et 3 cm vidt Glasrør indblæstes et andet Glasrør, som Fig. 1 viser, saa at de to Glasrør havde fælles Akse, og at der ved Sammenblæsningen foroven dannedes en ringformet Rende, hvori det flydende Kvægsølv (Hg paa Figuren) befandt sig under Forsøget. Ved et Siderør A var Apparatet forbundet med Pumpen ved Hjælp af en Schliff, og under Udpumpningen var Apparatet drejet, saaledes at Røret B vendte nedad. Kvægsølvet befandt sig da i dette Rør og blev udkogt deri. Efter at Apparatet var blevet lufttomt, dreje-



des det, saa B vendte opad, og Kvægsølvet løb ned i den ringformede Rende. Apparatets nederste Del omgaves nu med flydende Ilt, saa denne holdt det udvendige Rør afkølet ca. 5 cm over i den nederste Munding af det indre Rør. Det indre Rør havde en Længde af 18 cm og en indre Diameter paa 2 cm, saa dets Modstand mod Kvægsølvdampenes molekulære Strømning gennem Røret var meget ringe. Det viste sig da ogsaa, at naar den flydende Ilt blev sat op om det ydre Rør, dannedes der næsten øjeblikkelig et uigennemsigtigt spejlende Kvægsølvbeslag paa Rørets nederste Ende. Dette Beslag var tyndere opad, og mellem Kvægsølvbeslaget og Munden af det indre Rør fandtes et ringformet Bælte, hvor intet Kvægsølvbeslag kunde ses. Dette Bælte blev smallere og smallere, efterhaanden som Destillationen fortsattes, og efter at Destillationen var blevet stærkt fremskyndet ved at opvarme Glasapparatets øverste Del, blev det gennemsigtige Bælte hurtig

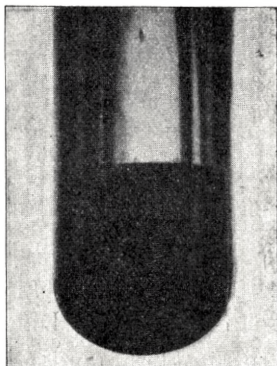


Fig. 2.

saa smalt, at det end ikke kunde ses med Lup. Kvægsølvbeslaget viste sig da at staa med en fuldstændig skarp Rand foroven i Højde med Munden af det indre Rør. Fig. 2 viser en fotografisk Gengivelse af Kvægsølvbeslagets Rand. Efter at den forholdsvis hastige Destillation var blevet fortsat nogen Tid, saa hele Forsøget varede  $1\frac{1}{4}$  Time, blev den flyvende Ilt fjernet, og forinden det faste Kvægsølvbeslag var blevet flydende, fyldtes Apparatet med atmosfærisk Luft, hvorved Kvægsølvbeslaget hindredes i at fordampe.

Saa snart Kvægsølvbeslaget blev flydende, blev det gennemskinneligt, idet det delte sig i Draaber. Disse Draaber betragtedes med et Mikroskop, der forstørrede 300 Gange, og herved viste det sig, at ved Kvægsølvbeslagets Rand

var Draaberne saa smaa, at de netop kunde ses, og man saa kun ganske enkelte. Over Mundingen af det indre Rør saas ingen Draaber, men fra Randen og nedefter tiltog Draabernes Tæthed meget hastig. Nogle faa hundrededels Millimeter under Kvægsølvbeslagets Rand, hvor man maa vente, at Kvægsølvbeslaget har haft en noget større Tykkelse, aftog atter Draabernes Tæthed, men deres Størrelse voksede, og visse Draabestørrelser var foretrukket for andre, saa der blandt de næsten utallige Draaber kun forekom 4 à 5 forskellige Størrelser. I enkelte Bælter fandtes kun een Draabestørrelse, i andre fandtes indtil tre forskellige Draabestørrelser blandede mellem hverandre paa en ret regelmæssig Maade. Set med blotte Øjne var Kvægsølvbeslaget graat med fuldstændig skarp Rand opad.

Kvægsølvdraaberne samledes og vejedes. Vægten af den hele Mængde fandtes at være  $G = 0,0356$  Gram.

Har et Kvægsølv molekule, som træffer en i Ilt afkølet Glasvæg Sandsynligheden  $\alpha$  for at blive tilbagekastet, kan man af Rørets Dimensioner vente, at Kvægsølv mængden  $0,070 \alpha G$  Gram vil passere op gennem den ringformede Flade mellem det ydre Rør og det indre Rørs Munding, og forudsættes  $\alpha$  at være meget lille i Sammenligning med 1, vil den største Del af denne Kvægsølv mængde kondenseres paa det ydre Rør i et Bælte, som strækker sig ca. 1 cm opad fra det indre Rørs Munding. En jævn Fordeling af Kvægsølvet paa dette Bælte vilde give Mængden  $0,0074 \alpha G = 2,6 \cdot 10^{-4} \alpha$  paa hver Fladeenhed. Da Kvægsølvbeslaget over det indre Rørs Munding imidlertid ikke kan ses, maa dets Tæthed i Følge Forsøg, som senere skal omtales, være mindre end  $32,5 \cdot 10^{-8}$ , saa man altsaa faar  $2,6 \cdot 10^{-4} \alpha < 32,5 \cdot 10^{-8}$ , hvoraf man finder

$$\alpha < 1,3 \cdot 10^{-3}.$$

Sandsynligheden for, at et Kvægsølv molekule skal blive tilbagekastet fra en Glasvæg, der har flydende Ilts Tempera-

tur, er altsaa højst  $1,3/1000$ , og formodentlig er den langt mindre.

Et lignende Forsøg, som udførtes, idet Apparatets nederste Del blev afkølet i en Blanding af Æter og Kulsyresne i Stedet for i flydende Ilt, viste, at Kvægsølvbeslaget, som dannedes i Rørets nederste Del ikke var spejlende, samt at Beslaget ikke var skarpt begrænset i Højde med det indre Rørs nederste Rand, men fortsattes 1 à 1,5 cm op over denne Rand. Kvægsølv molekylerne maa altsaa i dette Tilfælde have en meget kendelig Sandsynlighed for at blive tilbagekastet. Ved dette Forsøg viste det sig forøvrigt, at Kvægsølvbeslaget havde et ret forskelligt Udseende i Bælter, som laa i forskellig Højde, og for at undersøge Grunden hertil udførtes atter et Forsøg, ved hvilket Afkølingen foretoges med flydende Ilt. Forsøget varede kun 20 Minutter, og Apparatets øverste Del blev ikke opvarmet, saa den destillerede Kvægsølv mængde langt fra var saa stor som i det første Forsøg. Forsøget blev afbrudt, mens man med blotte Øje endnu kunde se en kontinuert Overgang paa et Bælte af et Par mm Bredde mellem det helt uigennemsigtige Kvægsølvbeslag og det helt ubelagte Glas. Efter at Apparatet var fyldt med Luft og havde faaet Stuetemperatur, var Kvægsølvbeslaget halvt gennemsigtigt og stærkt opaliserende. Betragtet med blotte Øje viste der sig meget tydelige Nuancer mellem forskellige Bælter i Nærheden af Beslagets Rand, indtil et Par mm fra denne; saaledes syntes et Bælte at være langt mere uigennemsigtigt end det øvrige Beslag, der har haft en større eller mindre Tykkelse. Betragtet i Mikroskop viste det sig, at de omtalte Nuancer skyldtes forskellig Draabetæthed og Draabestørrelse. Det ret uigennemsigtige Bælte skyldtes saaledes ganske smaa Draaber, der alle havde samme Størrelse, og hvis Tæthed voksede nedad fra Grænsen af Beslaget, indtil man naaede

et Omraade, hvor Draaberne blev større, med større indbyrdes Afstande.

Som bekendt samler Kvægsølvet sig efterhaanden i større Draaber paa Grund af det større Damptryk over de indre Draaber. Denne Proces gaar imidlertid ikke saa hurtig for sig i Luften, at den har kunnet gøre de ovennævnte Iagttagelser illusoriske. Et Stykke under Beslagets Grænse taltes 270 Draaber paa et Areal af  $0,007 \text{ mm}^2$  104 Minut, efter at Draaberne var dannet, og efter yderligere 1 Times Henstand var dette Antal blot reduceret til 243. Efter 18 Timers Forløb var Antallet reduceret til 70, og de ganske smaa synlige Draaber tæt ved Beslagets Rand var alle forsvundne og erstattede med større Draaber, der alle havde omtrent samme Størrelse, og hvis indbyrdes Afstand tiltog jævnt nedad fra Beslagets Grænse.

Den Omstændighed, at Draaberne hidrørende fra et tyndt Beslag alle bliver meget nær lige store, selv om Kvægsølvbeslagets Tykkelse varierer en Del, bevirker de omtalte tydelige Nuancer i det smeltede Kvægsølvbeslags Udseende, og man kan derfor slutte, at hvis et draabeformet Kvægsølvbeslag har samme Udseende overalt, maa det faste Beslag, hvoraf det er dannet, ogsaa meget nær have haft samme Tykkelse overalt. Jeg skulde tro, at man maa kunne skelne en Forandring paa et Par Procent af Lagtykkelsen.

For at prøve, om slet ingen Kvægsølv molekyler tilbagekastes fra den afkølede Væg, selv om den fortættede Kvægsølv mængde er langt større end i det her omtalte Forsøg, udførtes en Prøve med det i Fig. 3 skitserede Glasapparat. Paa lignende Maade som i et tidligere beskrevet Apparat<sup>1)</sup> opvarmedes Kvægsølvet Hg (Fig. 3), saa det hastig kunde fordampe ud gennem Hullet H. Kvægsølv dampens Molekyler afsattes paa det ydre Rør, der holdtes afkølet i flydende

<sup>1)</sup> M. KNUDSEN: Vid. Selsk. Overs. 1916, Nr. 3, S. 273.

Ilt, og en Del Mosekuler passerede frit gennem Siderøret lige for Hullet og ind i Kuglen K. Denne Kugle var ganske lille, Diameter 25 mm, og det viste sig nu, at Kvægsølv-dampene kondenseredes paa en Plet lige for Siderørets Munding. Plettens Diameter blev 13 mm, og paa Resten af Kuglen viste sig ingen Antydning af Beslag. At Pletten

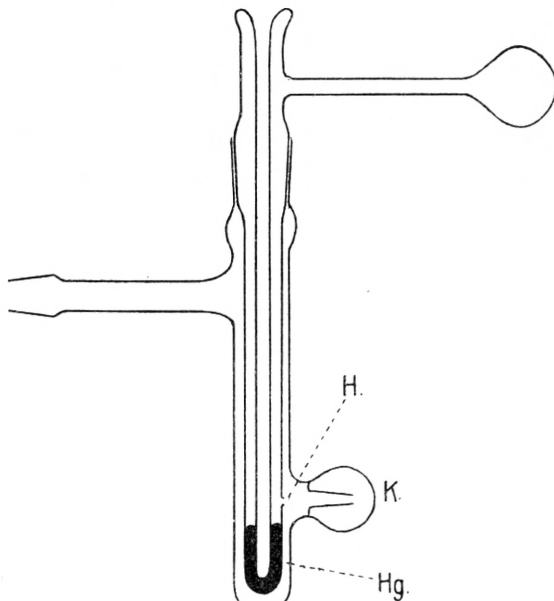


Fig. 3.

fik en saa stor Diameter, skyldtes utvivlsomt, at Siderøret, som ragede 12 mm ind i Kuglen, ikke hurtigt kunde blive stærkt afkølet, saa ved Forsøgets Begyndelse kan der tilbagestes nogle Kvægsølv-molekuler fra Siderørets indre Vægflade nær ved Rørmundingen, og disse Kvægsølv-molekuler kan da faa en skraa Retning og danne Plettens Rand. Efterhaanden som Forsøget fortsattes, kondenseredes Kvægsølvet næsten udelukkende i Plettens centrale Del, hvor Pletten fik en betydelig Tykkelse paa et Omraade, som skønnedes at være 6 mm i Diameter, og paa dette Omraade

blev Pletten snart hvidlig set fra Glaskuglens Inderside, medens Plettens Randparti holdt sig spejlblank. Dette Forhold viser, at den tilfældige Ophobning af Kvægsølv-molekuler er i Stand til at give en Overflade, som bliver forholdsvis ru med større Lagtykkelse, ligesom en tyk Spejl-belægning er ru paa Forsiden.

Efter Forsøgets Afslutning fandtes Kvægsølvets Masse at være 0,144 Gram, saa man herefter er berettiget til at antage, at Sandsynligheden for Tilbagekastning er forsvindende lille.

Det maa dog herved erindres, at kun den første Del af Kvægsølvbeslaget dannes direkte paa den afkølede Glas-overflade, og at denne forholdsvis hurtig bliver saaledes dækket af Kvægsølv, at man i Virkeligheden ved Forsøget faar at vide, at en til flydende Ilt's Temperatur afkølet Kvægsølvmasse binder ethvert stødende Kvægsølvmolekule allerede ved første Stød.

For at undersøge Kvægsølvmolekulernes Tilbagekastning fra en Flade, som kan gives andre Temperaturer end den flydende Ilt's, anvendtes det i Fig. 4 skitserede Glasapparat. En Straale af Kvægsølv damp frembragtes paa sædvanlig Maade. Straalen førtes ind i en Glaskugle af 6 cm Diameter. Foroven paa Glaskuglen var anbragt et Glasrør med Schliff, i hvilken et fornedet lukket Glasrør A var indsat. I dette Glasrør kunde man anbringe den Kuldeblanding, hvis Temperatur man vilde give det indre Glasrør A, mod hvilket Kvægsølvmolekulerne stødte. Apparatet var som sædvanlig forsynet med Siderør (drejet  $90^\circ$  fra den paa Figuren viste Stilling), i hvilket Kvægsølv kunde udkoges, før det bragtes paa Plads i Apparatets nederste Del. Hele Kuglen K med Siderør og den øvrige nederste Del af Apparatet anbragtes efter Udpumpning i flydende Ilt, hvorefter Kuldeblandingen anbragtes i A og Kvægsølv Hg opvarmedes.

Ved et Forsøg fyldtes flydende Ilt i A, og der dannedes da meget snart et spejlende Kvægsølvbeslag paa Røret. En ringe Del af de Kvægsølv molekuler, som kommer fra Kuglens Siderør, kan imidlertid passere forbi Siderne af Røret A og danne et Beslag paa Bagsiden af Kuglen K. Bag Røret A dannedes ikke mindste Antydning af Beslag, saa dette

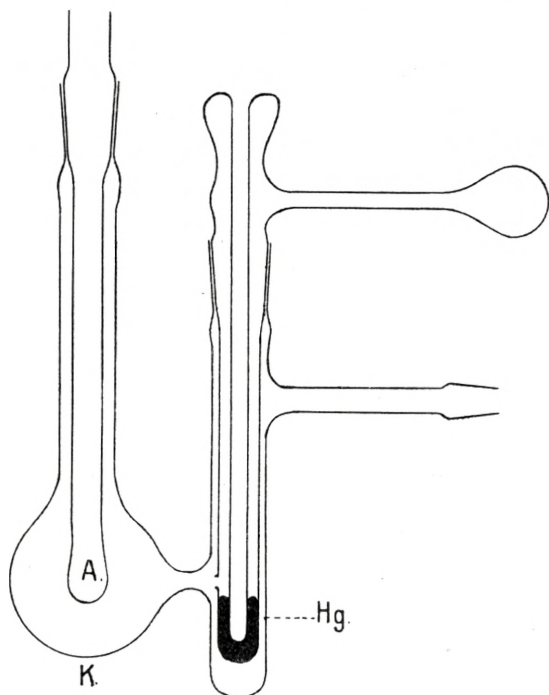


Fig. 4.

Rør virker som en fuldkommen Skygge giver, idet de indvendige Rande af Beslaget paa Kuglens Bagside var meget skarpe. Som det var at vente efter de i det foregaaende omtalte Forsøg, dannedes ved dette Forsøg ikke mindste Antydning af Kvægsølvbeslag paa den Side af Kuglen K, som er nærmest Siderøret. Denne Side skal i det følgende betegnes som Kuglens Forside. Den Kvægsølv mængde, som afsattes paa Røret A ved dette Forsøg, var 0,14 Gram, og

Beslaget var hvidligt undtagen ved Randen, hvor det var spejlende.

Ved et andet Forsøg anbragtes en Kuldeblending af fast Kulsyre og Æter i det indvendige Rør A, og det viste sig nu, at Beslaget hurtig fremkom paa Kuglens Bagside, og næsten lige saa hurtig dannedes et Beslag paa Kuglens Forside. Dette Beslag blev tættere og tættere og var bestandig tættest lige omkring Siderøret, saaledes som man kunde vente det. Det strakte sig efterhaanden længere og længere ud fra Indstrømningsaabningen (Siderøret), saa man under Forsøgets sidste Del vanskelig kunde se det indre Rør gennem Beslaget. Saa længe man imidlertid kunde se det indre Rør, var der intet Beslag at opdage paa det. Da Røret blev taget ud efter Forsøgets Slutning, viste det sig imidlertid, at der dog havde samlet sig en Del Kvægsølv paa det, og at dette Kvægsølv dannede et nogenlunde sammenhængende Lag. Paa sædvanlig Maade bestemtes, at Vægten af Kvægsølv, som var blevet hængende paa det indvendige Rør A, var 20,5 Milligram, medens Vægten af Beslaget paa Kuglens Forside var 13,8 Milligram. I dette Tilfælde er Antallet af de Molekuler, som er blevet hængende ved første Stød, altsaa større end Antallet af tilbagekastede Molekuler.

Man kan imidlertid befrygte, at dette Forsøg giver et falsk Udtryk for Sandsynligheden for Tilbagekastning fra en afkølet Glasflade, idet en stor Del af de indfaldende Molekuler maa have ramt en afkølet Kvægsølvflade i Stedet for en afkølet Glasflade. Forsøget gentoges derfor, men bragtes til Ophør, saa snart der var blevet dannet et kendeligt Beslag paa Kuglens Forside. Der var da endnu intet synligt Beslag paa det indre Rør. Ved Forsøget med flydende Ilt i det indre Rør havde det vist sig, at Arealet af Beslaget paa dette Rør havde en Størrelse af  $2,1 \text{ cm}^2$ , og da der, som det siden skal vises, fordres en Beslagtæthed



paa mindst  $3,25 \cdot 10^{-8}$  Gram/cm<sup>2</sup> for at kunne ses, maa Vægten af Beslaget paa det indvendige Rør have været mindre end  $32,5 \cdot 10^{-8} \cdot 2,1 = 68,25 \cdot 10^{-8}$  Gram. Ved Vejning fandtes, at Beslaget paa Kuglens Forside havde Massen  $3,30 \cdot 10^{-3}$  Gram, saa man heraf finder, at Sandsynligheden for, at et Kvægsølvmolekule skal blive hængende paa en til  $-77,5^\circ$  afkølet Glasflade allerede ved første Stød, er mindre end  $68,25 \cdot 10^{-8} / 3,30 \cdot 10^{-3}$ , altsaa mindre end  $2,07 \cdot 10^{-4}$ .

Den nævnte Sandsynlighed er altsaa yderst ringe, mindre end  $1/5000$ , men selv denne ringe Størrelse kan som foran vist dog bevirke en betydelig Beslagdannelse, idet de faa Molekuler, som først bliver indfanget, atter indfanger alle eller næsten alle de Kvægsølvmolekuler, som træffer dem.

For at undersøge Tilbagekastningen fra et fast Kvægsølvbeslag, der er afkølet til en lav Temperatur af samme Størrelsesorden, som den, der anvendtes i det sidst omtalte Forsøg, udførtes følgende Prøve.

I det indvendige Rør A fyldtes først flydende Ilt, og da et netop uigennemsigtigt spejlende Beslag var blevet dannet overalt paa Rørets nederste Del, idet hele Apparatet ikke var anbragt i flydende Ilt, erstattedes den flydende Ilt i Røret med en Kuldeblanding, der havde Temperatur  $-63^\circ$ . Apparatet omgaves dernæst med flydende Ilt, og Forsøget fortsattes, indtil der var dannet et kendeligt Beslag paa Kuglens Forside. Efter Forsøgets Slutning fandtes, at Vægten af Kvægsølvet paa det Sted af Røret A, som træffes af de fra Indstrømningsaabningen kommende Molekuler, var  $24,45 \cdot 10^{-3}$  Gram. Heraf udgjordes kun en ringe Del af de Kvægsølvmolekuler, som indfangedes, medens det indre Rør havde flydende Ilt's Temperatur, thi paa hele Resten af Rørets Overflade fandtes kun Mængden  $1,85 \cdot 10^{-3}$  Gram. Den Mængde Kvægsølv, som fandtes paa Kuglens Forside, var  $2,85 \cdot 10^{-3}$  Gram, saa Sandsynligheden for Tilbagekastning i dette Tilfælde bliver ca.  $1/10$ .

Som jeg tidligere har vist<sup>1)</sup>, vil ethvert Kvægsølvmolekule, som træffer en Overflade af flydende Kvægsølv ved almindelig Temperatur, blive optaget i det flydende Kvægsølv, naar Overfladen er ren, og det ligger da nær at antage, at ogsaa ethvert Kvægsølvmolekule, som træffer Overfladen af et fast Kvægsølvbeslag, vil blive indfanget. Naar dog ca.  $\frac{1}{10}$  af Molekulerne bliver tilbagekastet i det her omtalte Forsøg, kan dette dels hidrøre fra, at Kvægsølvet fordamper fra den afkølede Flade. Den under hele Forsøget fordampede Kvægsølvmenge beregnes i Følge den af mig tidligere opstillede Damptryksformel<sup>2)</sup> at være  $4,2 \cdot 10^{-6}$  Gram og er altsaa forsvindende i denne Sammenhæng. Damptryksformlen kan ganske vist ikke ventes at gælde med Nøjagtighed for det faste Kvægsølv, men at den ikke kan være ganske misvisende, skønnedes af den Hastighed, hvormed Gennemsigtigheden tiltog af de halv gennemsigtige Partier af Kvægsølvbeslaget paa det indvendige Rør i Kuglens øverste Del. Man maa derfor vente, at de tilbagekastede Kvægsølvmolekuler til Dels er kommet fra Steder, hvor det indre Glasrørs Væg endnu har været ubedækket, til Trods for det netop uigennemsigtige Beslag. Det maa jo nemlig erindres, at naar de ubedækkede Partier er blevet smaa i Sammenligning med Lysets Bølgebredde, vil den gennemgaaende Lysmængde nedsættes noget stærkere end i Forhold til det ubedækkede Areal, idet Lyset spredes til alle Sider. Dette Forhold er dog neppe heller tilstrækkeligt til at forklare, at  $\frac{1}{10}$  af de indfaldende Molekuler tilbagekastes, saa det synes nødvendigt at antage, at Kvægsølvoverfladen er blevet noget forurenset ved Fedtdampe fra Schliffen. Da det tidligere er vist, hvor følsom en Kvægsølvoverflade er for Urenheder, naar det drejer sig om dens Fordampningshastighed, finder jeg ikke nogen Anledning til

<sup>1)</sup> M. KNUDSEN: Vid. Selsk. Overs. 1915, Nr. 3—4, S. 307.

<sup>2)</sup> — : Ann. d. Phys. 29, 1909, S. 193.

at benytte dette Forsøg som Bevis for, at et Kvægsølvmolekule overhovedet kan blive tilbagekastet fra en fuldstændig ren Overflade af fast Kvægsølv.

Et Apparat som det i Fig. 5 afbildede kan benyttes som Demonstrationsapparat, idet man forbinder det øvre og det nedre Rum med et bøjet Glasrør med ca. 3 mm Lysning som vist i Figuren. Efter Evakuationen smelttes Apparatet fra Pumpen. Naar et Beslag er dannet paa Apparatets nederste Del, kan man, naar Apparatet atter har faaet Stuetemperatur, bringe det overdestillerede Kvægsølv tilbage i Apparatets øverste Kammer ved at lade noget Kvægsølv løbe gennem Siderøret og opsamle Beslaget. Med et saadant Apparat har jeg anstillet en Række Forsøg, idet Apparatets nederste Ende efterhaanden fik forskellige Temperaturer, ved at den nedsattes i et Bad af lette Kulbrinter, som var afkølet i flydende Ilt. Badets Temperatur maalt med et Pentantermometer. Det viste sig herved, at naar Badets Temperatur var ca.  $140^{\circ}$ , dannedes et fuldkomment spejlende Kvægsølvbeslag, medens Beslaget ved nogle faa Graders højere Temperatur vel blev spejlende, men dog fik en meget karakteristisk Opalescens-Udseende, der i nogen Grad mindede om en Perles Udseende. Dette Udseende skyldes ganske utvivlsomt, at nogle Kvægsølvmolekuler tilbagekastes ved Stød mod den afkølede Glasvæg.

Med andre Metaller end Kvægsølv udførtes nogle orienterende Forsøg. De letflygtige Metaller som Zink, Cadmium og Magnium anbragtes i et lille Glasrør af 4 cm Længde og 8 mm Lysning. Røret var lukket i begge Ender, forsynet

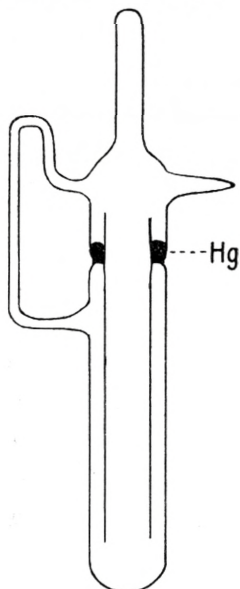


Fig. 5.

med et Hul paa Midten og kunde opvarmes ved Hjælp af en omviklet Platintraad, som var indsmeltet i Glasrørets Overflade. Røret ophængtes i lodret Stilling, som Fig. 6 viser, inde i et videre Glasrør, der stod i Forbindelse med Pumpesystemet. Efter Udpumpningen omgaves det ydre Glasrør med et Bad af den Temperatur, som skulde undersøges, en elektrisk Strøm sendtes gennem Opvarmningsplatintraaden, og ved Fordampning gennem Hullet dannedes et Metalbeslag paa det ydre Glas.

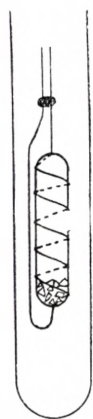


Fig. 6.

Holdtes det ydre Glasrør afkølet i flydende Ilt, dannedes ved Kondensationen et spejlende Metalbeslag paa det ydre Rør lige ud for Hullet i det indre Rør, og der var intet Spor af Metalbeslag at se paa noget andet Sted. Heraf kan man slutte, at Zink-, Cadmium- og Magnium-molekuler hefter fast paa den afkølede Glasflade allerede ved første Stød mod denne, ligesom Tilfældet var med Kvægsølv. Kondensationen fortsattes nogen Tid efter, at det spejlende Beslag var blevet helt uigennemsigtigt, og det viste sig da, at Beslaget skilte sig fra Glasset der, hvor Beslaget var tykkest, altså lige ud for Hullet i det indvendige Glasrør. Beslaget fik derved en lille Bule eller Bøjning ind i Glasrøret, hvilket tyder paa, at Metalfilmens Vedhængning ved Glasset ikke er synderlig stor, samt at der fremkommer Temperaturforskelle, som kan bevirke Fraspaltningen. Et lille Øjeblik efter, at Bulen er dannet, revner Metalbeslaget, og en Figur, som den i Fig. 7 (5 Gange forstørret) viste, fremkommer. Metalbeslagets Rand, der er tyndere, vedbliver derimod at hefte paa Glasset og danner tilsyneladende en fuldstændig sammenhængende Metalfilm, selv naar den ses i Mikroskop med stor Forstørning.

Baade ved Kulsyresnes Temperatur og almindelig Stuetemperatur viser det sig, at Sandsynligheden for, at et Zink- eller

et Cadmiummolekule skal hefte paa Glasset ved første Stød, er meget nær Nul. Ogsaa for Magnium er denne Sandsynlighed meget ringe. Beslaget sætter sig uregelmæssig overalt paa Rørets nederste Del, og Mængden, som sidder lige ud for Hullet i det indre Glasrør, er ingenlunde større end Mængden paa Glasrørets modsatte Side. Fig. 8 viser med 23,7 Ganges Forstørring Beslagets Udseende. Fig. 10 viser i omtrent naturlig Størrelse et Billede af det udvendige Rør, efter at et Cadmiumbeslag var dannet med Røret nedsat i en Blanding af Kulsyresne og Æter. I den første Tid, mens det uregelmæssige Beslag dannedes paa forskellige Steder i Røret, holdt den Plet, som laa lige ud for Hullet i det indre Glasrør sig fuldkommen klar. Ret pludselig dannedes en spejlende Plet midt i den klare, og efter at denne Plet var dannet, kondenseredes al Cadmiumdampen paa den, saa den hurtig voksede i Tykkelse og blev mat paa den indvendige Side. Fotografiet (Fig. 10) viser denne Plet med det omgivende fuldstændig klare Parti. Længere ned mod Rørets Bund ses en langagtig Piet i det skjoldede Beslag. Af dette Forsøg synes det at fremgaa, at naar Cadmiummolekulerne kommer fra det indvendige Glasrør med stor Hastighed (Rørers Temperatur var ca.  $300^{\circ}$ ), formaar de at hindre Beslagdannelsen, hvor de træffer. Da der blandt Molekulerne utvivlsomt findes nogle med lille Hastighed, hvoraf atter nogle bliver hængende paa Glasset, maa man vente, at disse Molekuler atter kan fordrives af dem med stor Hastighed. Først naar en større Cadmiummængde tilfældiger blevet dannet, formaar den at tilbageholde alle stødende Cadmiummolekuler.

Denne Opfattelse bekræftes yderligere ved følgende Forsøg. Det ydre Rør nedsattes i flydende Ilt, og der dannedes et Zinkbeslag af en saadan Tykkelse, at Beslaget var næsten uigennemsigtigt. Som foran omtalt synes et saadant Beslag at være ganske kontinuert set med Mikroskop. Ved dette Forsøg erstattedes den flydende Ilt med Kulsyresne,

og Kondensationen fortsattes i kort Tid. Betragtet i Mikroskop viste Metalbeslaget nu det i Fig. 9 gengivne Udseende. Fotografiet er 50 Gange forstørret, og man ser, at der nu findes en Mængde Huller i Beslaget. Især af ganske smaa næsten usynlige Huller findes der et Utal frembragt af de stødende Molekuler.

Nogle Forsøg med Destillation af Salmiak viste, at naar Salmiakdampen fortættedes i et Glasrør, som var afkølet til flydende Ilts Temperatur, var det dannede Beslag meget uregelmæssigt. Salmiakken satte sig i Pletter eller Streger, saa man heraf ser, at Sandsynligheden for, at et Salmiakmolekule skal blive hængende paa Glasset ved første Stød, er meget ringe. Denne Sandsynlighed er her som i alle andre undersøgte Tilfælde afhængig af Glassets Overfladebeskaffenhed. For Salmiakkens Vedkommende spiller Dissociationen muligvis ogsaa en Rolle.

Jeg undersøgte Kobber og Sølv ved at omgive en Platintraad med vedkommende Metal og bringe Traaden til Glødning ad elektrisk Vej. Om Glasrørets nederste Ende anbragtes et Bad af letsmelteligt Metal, saa Glasrøret holdtes opvarmet til en høj Temperatur op til det Sted, hvor det fordampede Metal fandtes. Ved Benyttelse af Forbrændingsglas viste det sig, at Sølvbeslagets Udseende var ganske det samme, hvor Glassets Temperatur havde været  $575^{\circ}$ , som højere oppe paa Glasrøret, hvor Temperaturen var flere hundrede Grader lavere. Sølvmolekulerne bliver altsaa hængende paa Glasset ved første Stød selv ved en saa høj Temperatur som den nævnte. Kobbermolekulerne har derimod nogen Sandsynlighed for at blive tilbagekastet ved  $575^{\circ}$ , hvorimod de bliver hængende ved første Stød, naar Glassets Temperatur er  $350^{\circ}$ . Ved Forsøgene med Kobber sattes et Glimmerblad ned i Glasset, hvorved det viste sig, at Metalbeslaget paa Glimmerbladet var ganske det samme som paa Glasset.

Af de her omtalte Forsøg synes at fremgaa den Regel, at naar et Metalmolekule træffer et fast eller flydende Legeme af samme Metal som Molekulet selv, vil Molekulet blive hængende paa Legemet allerede ved første Stød og antage Legemets Tilstandsform. Sandsynligheden for Tilbagekastning er Nul.

Ganske anderledes kan Forholdet være, naar Metalmolekulet træffer et andet Stof, f. Eks. Glas. Der synes da at eksistere en Art kritisk Temperatur, under hvilken Sandsynligheden for Metalmolekulets Tilbagekastning er Nul eller saa nær Nul, at Tilbagekastning ikke har kunnet konstateres ved mine Forsøg.

For de undersøgte Stoffer er opført de Grænser, mellem hvilke denne Temperatur er fundet at være beliggende.

Salmiak	under $-183^{\circ}$
Kvægsølv	mellem $-140^{\circ}$ og $-130^{\circ}$
Zink	} mellem $-183^{\circ}$ og $-78^{\circ}$
Cadmium	
Magnium	
Kobber	mellem $350^{\circ}$ og $575^{\circ}$
Sølv	over $575^{\circ}$

Det maa være fremtidige Undersøgelser forbeholdt at bestemme nøjagtigere Værdier for denne kritiske Temperatur, samt at finde, hvorledes den afhænger af Dampens Temperatur og af de Stoffer, for hvilke den skal gælde. Selv et Stof som Messing, der let amalgameres med Kvægsølv, viste sig ved Undersøgelserne over Cos.-loven at tilbagekaste alle indfaldende Kvægsølv molekuler, naar dets Temperatur ikke blev for lav.

Naar Glassets Temperatur er højere end den saaledes fundne kritiske Temperatur, har Metalmolekulerne en fra 1 forskellig Sandsynlighed for at blive hængende ved første Stød, og Forsøgene med Kvægsølv synes at vise, at en lille

Forøgelse af Temperaturen over den kristiske er tilstrækkelig til at gøre den nævnte Sandsynlighed meget lille. I saa Fald maa man vente, at Molekulerne maa støde mange Gange mod Glasvæggen, før de bliver hængende. Hvor de bliver hængende, kan da dels være tilfældigt og dels afhængigt af Glassets Overfladebeskaffenhed. Især vil Kondensationen foregaa hurtig paa de Steder, hvor et Metalbeslag ialt er dannet, thi der er Sandsynligheden for at blive hængende ved første Stød som omtalt lig 1. At Sandsynligheden for, at Molekulerne bliver hængende paa en Glasvæg ved første Stød, kan være saa nær Nul, maa bero paa en ufuldstændig Energiudveksling ved Stødet, saa vi her har at gøre med en Akkomodationskoefficient af lignende Art som tidligere beskrevet<sup>1)</sup>.

Vi vil nu antage, at en vis Stofmængde er indesluttet i en Glasbeholder ved en saadan Temperatur, at alt Stoffet forekommer i Dampform. Dernæst afkøles Glasbeholderen, saa dens Temperatur bliver lavere end den Temperatur, ved hvilken Dampen er mættet. Er Sandsynligheden for, at et Molekule da skal blive hængende ved første Stød meget nær Nul, har man Mulighed for, at der vil hengaa en kende- lig Tid, før Fortætningen begynder, og indtil da vil Dampen være overmættet. Denne Overmætning vil kunne blive næsten permanent, hvis enkelte Molekuler eller mindre Molekulaggregater, som alt er blevet fortættede, atter kan bringes i Dampform af andre stødende Molekuler. Betingelsen for, at en fuldstændig permanent Overmætning skal kunne finde Sted, maa være, at den omtalte Sandsynlighed for Fasthængning er nøjagtig Nul.

<sup>1)</sup> M. KNUDSEN: Vid. Selsk. Overs. 1911, Nr. 2, S. 139.



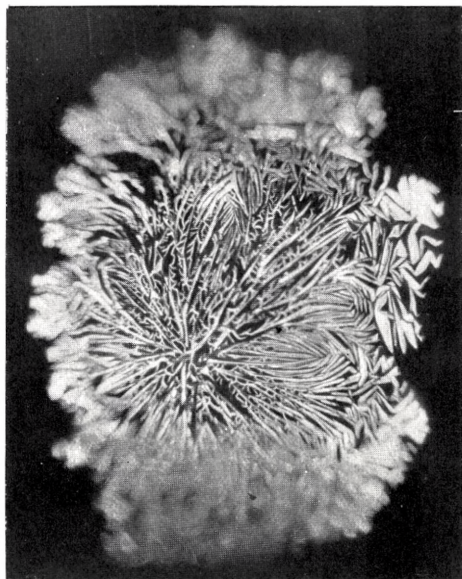


Fig. 7.  
Revnet Metalbeslag, 5 Gange forstorret.

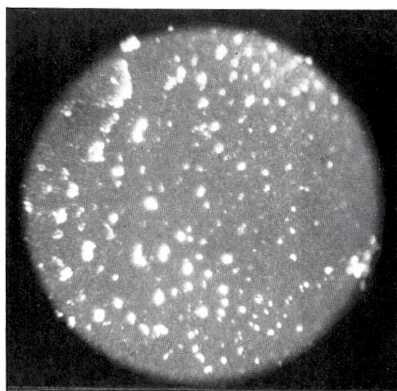


Fig. 9.  
Zinkbeslag, 50 Gange forstorret.

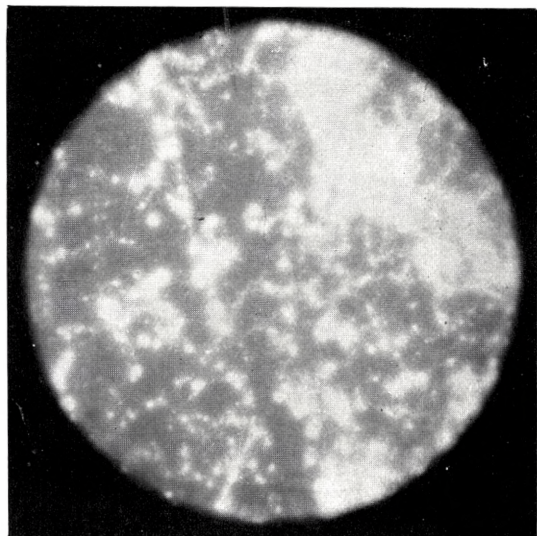


Fig 8.  
Metalbeslag, 23,7 Gange forstorret.

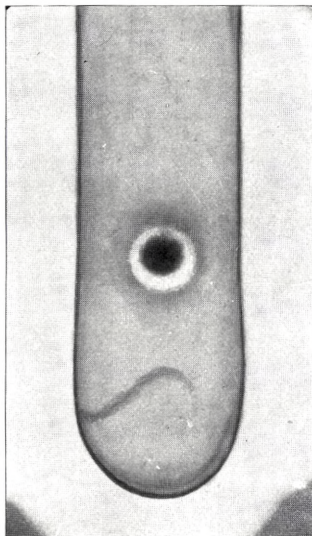


Fig. 10.  
Cadmiumbeslag, nat. Storrelse.



NOUVELLES REMARQUES SYNTAXIQUES SUR  
LE PRONOM INDEFINI »ON«

PAR

KR. NYROP.

(PRÉSENTÉES A LA SÉANCE DU 17 NOVEMBRE 1916).

Au moment où j'allais publier mon »Étude syntaxique sur le pronom indéfini *on*«, j'avais égaré un cahier de notes concernant surtout la question de l'accord dudit pronom. J'ai retrouvé depuis mes notes, et je les publie aujourd'hui en y ajoutant un certain nombre de nouveaux détails dont je dois plusieurs aux aimables communications de différents collègues et amis. Je citerai notamment MM. HENRI HAUVETTE, LOUIS HAVET, ANTOINE MEILLET, ERNESTO MONACI, EMMANUEL PHILIPOT, KR. SANDFELD JENSEN, OIVO TALLGREN, ANTOINE THOMAS.

Latin vulgaire.

1. A côté de l'expression classique *dicunt*, au sens de »on dit«, on trouve parfois dans la basse latinité la tournure nouvelle *homo dicit*. Aux exemples déjà cités nous ajouterons les suivants:

M. AD. RÉGNIER<sup>1)</sup> a appelé l'attention sur une phrase qui se trouve dans les sermons de Saint Augustin:

Quando... *prælium tentationis infertur homini, jejunandum est.*

<sup>1)</sup> *De la latinité des Sermons de Saint Augustin.* Paris, 1889, P. 20.

M. Régnier ajoute: »Comment traduire autrement que: Quand on est assailli par la tentation, il faut jeûner? Remarquez en effet qu'il y a *jejunandum est*, expression vague et générale, très bien en rapport avec un sujet aussi indéterminé que *on*«. Il est très possible que, dans la phrase citée, le mot *homini* ait un sens plus vague qu'ailleurs et s'approche d'un pronom indéterminé; mais il n'a pas tout à fait perdu sa valeur primitive et il n'est pas, comme semble l'indiquer l'expression trop peu précise de l'auteur, le sujet de la phrase, ce qui est un fait dont il faut tenir compte.

Un autre exemple plus sûr se trouve dans Ennodius<sup>1)</sup>, né vers 474 probablement en Gaule Narbonaise, à Arles, et mort en l'an 521 comme évêque de Pavie:

Quia homo non corrigitur ex injusto.

Rappelons enfin deux exemples d'un texte du VI<sup>e</sup> siècle:

Fecerunt magis desiderium imponendi michi laboris. . . . ,  
si tamen labor dici potest, ubi homo desiderium suum compleri videt (*Silviae vel potius Aetheriae peregrinatio ad loca sancta*, 13,1).

Ea hora qua incipit homo hominem cognoscere (*ib.*, 36,3).

2. L'emploi de *homo* comme pronom indéfini est actuellement propre au gallo-roman du nord; il se retrouve aussi dans quelques dialectes italiens. Ajoutons que le catalan a également conservé cet emploi jusqu'à nos jours.<sup>2)</sup>

#### Accord.

3. *ON* suivi du pluriel. Nous avons mentionné que, par syllepse, *on* demandait parfois le pluriel: *On est égaux. On n'est pas des esclaves.* Aux exemples déjà cités ajoutons les suivants:

<sup>1)</sup> A. DUBOIS, *La latinité d'Ennodius*. Paris, 1903. P. 218.

<sup>2)</sup> Voir les observations intéressantes de L. SPITZER dans *Revue de dialectologie romane*, VI, 110—112.

Si *on* est crevés ensemble, on s'ra crevés ensemble (R. Benjamin, *Gaspard*, p. 127). On est mariés (*ib.*, p. 304). Dans ces exemples il s'agit du prédicat; mais si l'on sort de la langue littéraire, on verra que souvent le verbe qui suit immédiatement le pronom, se met au pluriel; on trouve tantôt la troisième personne, tantôt la première. La langue littéraire toute moderne admet *on est seuls*; les dialectes et les patois admettent *on sont seuls* et même *on sommes seuls*.

REMARQUE. Il faut bien se rappeler qu'à côté des substantifs collectifs il y a aussi des pronoms collectifs, et conformément à leur sens ces pronoms se construisent parfois avec le pluriel. En français on peut signaler deux pronoms collectifs, *chacun* et *on*. A côté de la construction syllephtique *la plupart savent*, les patois offrent *chacun savent*, *on savent*.

4. *ON* suivi de la troisième personne du pluriel. J'ai déjà fait remarquer que les vieux documents de Metz présentent cette particularité; plusieurs textes médiévaux donnent *on verront*. Il en est de même des patois actuels de l'Est, où l'on dit *on répondirent*, *on verront*, *on ont*, etc.<sup>1)</sup>

5. *ON* suivi de la première personne du pluriel. Cet usage apparaît surtout dans les textes du XV<sup>e</sup> siècle, desquels plusieurs appartiennent au dialecte normand. Ex.:

On aurions tort

(*Mistère du Vieil Testament*, I, v. 3633).

Encens qu'on y avons veuz

(*ib.*, III, v. 17729).

On n'en eusson sceu avaller

(*ib.*, v. 24433).

On ne debvons pas

(É. PICOT, *Recueil de Soties*, I, 21, v. 88).

Ne sommes nous pas assés fors, si on voulon estre vertueux

(*Farce de Pates Ouaintes*).

<sup>1)</sup> Voir E. HERZOG, *Neufranzösische Dialekttexte*. Leipzig. 1906. P. 71 § 600.

S'on ne sommes morts ou tués

(*Farce des trois galants*).

Gratia s'on povons avoir

*Recueil de Poésies Françaises des XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> Siècles*,  
IX, 192).

On perdons

(*ib.*, 192).

On beron

(*ib.*, 198).

Cette particularité se retrouve aussi dans la poésie purement populaire. G. PARIS cite les vers suivants d'une chanson dont il ne connaît pas la provenance:

La belle, si nous étions dedans sur au bois,  
Ons i mangerions fort bien des noix,  
Ons i mangerions à notre plaisir.

(*Romania* VI, 302).

ANATOLE DE MONTAIGLON explique notre phénomène de la manière suivante: «Le paysan voit dans *on* une idée de généralité plurielle, et il dit: *On ne sommes* pour *nous ne sommes*.»<sup>1)</sup> Cette explication n'est pas assez précise; il ne suffit pas de dire que *on* représente le pluriel, il faut ajouter que *on* dans les cas cités renferme aussi le sujet qui parle.

REMARQUE. Le phénomène syntaxique représenté par *on pensons* est à première vue surprenant: un pronom collectif de la troisième personne suivi d'un verbe à la première personne. Pourtant la syllepse, quelque étrange qu'elle paraisse, s'explique aisément, et il est facile de citer dans d'autres langues des constructions correspondantes. On dit en provençal moderne<sup>2)</sup>: *Degun sian apendris* (Aucun de nous n'est un apprenti; littéralement: personne (nous ne

<sup>1)</sup> *Recueil de Poésies françaises des XV<sup>e</sup> et XVI<sup>e</sup> siècles*, réunies et annotées par M. ANATOLE DE MONTAIGLON, vol. IX, 201.

<sup>2)</sup> J. Ronjat, *Syntaxe des Parlers Provençaux*. Mâcon, 1913. § 38 et § 42.

sommes des apprentis). La même construction a lieu avec un nom collectif ordinaire ou avec un substantif quelconque au pluriel; dans les deux cas le verbe peut être à la première personne ou même à la deuxième: *Li tres quart dou Miejour sian de bono famiho* (les trois quarts des habitants du Midi sont (litt.: sommes) de bonne famille). *Li Franchimand sias de manjo-burre* (litt.: Les Français êtes des mangeurs de beurre). Rappelons aussi des phrases espagnoles telles que: *Los soldados somos los defensores de la patria. Una ficción en la cual ninguno creemos. Las mujeres no entendéis nada. Tenéis los Españoles una lengua hermosa.*<sup>1)</sup>

### Emploi moderne.

6. PREMIÈRE PERSONNE. La combinaison *nous on se marie*, dont j'ai déjà cité un certain nombre d'exemples, paraît surtout propre au parler vulgaire de Paris. Elle se rencontre ainsi à tous moments dans un roman d'actualité, «Gaspard» de RENÉ BENJAMIN (Paris 1915), qui étudie «les soldats de la guerre» et dont les personnages principaux s'expriment dans une langue verte très authentique et très savoureuse. Exemples:

Nous on va se batte, nous on va se tuer (p. 13). C'est nous qu'on dansera avec les p'tites Allemandes (p. 18). Quand nous r'viendrons, c'qu'on s'embrassera (p. 33). Nous aut', on est qu' des matricules (p. 51). Les Cosaques! Nous, on va les énerver... (p. 75). Nous, on est amochés (p. 125). Nous, on y allait (p. 139). Et dire que nous, nous des blessés, des victimes, on n'a pas l'droit d'aller les r'garder sous l'nez et d'leur-z-y dire ça (p. 163). Nous, on est que des ouvriers, mais lui... il était dans un bureau (p. 196).

<sup>1)</sup> Voir notre: Kortfattet spansk Grammatik. Quatrième édition. Copenhague, 1908. § 70,1, et § 194.

Ces citations doivent suffire; il serait facile de les multiplier ou d'en ajouter d'autres montrant des combinaisons un peu différentes comme dans les phrases suivantes: Oh, les soldats . . . j'les connais! On voit qu'ça, nous, des soldats (*ib.*, p. 78). On va s'arranger tous les deux. (p. 122). Tous les deux on est copains (p. 262). Tandis qu'nous, qu'on est cause de rien, fil à la patte, là comme des gosses (p. 239).

7. L'emploi de *on* au sens de *nous* est aussi très répandu dans les patois. Selon M. A. MEILLET, cet usage s'observe dans la plupart des régions du Centre de la France, surtout le Berry et le Bourbonnais; selon M. E. PHILIPOT il est très répandu en Haute-Bretagne et en Normandie.

8. Il s'agit maintenant d'examiner les causes possibles de cette généralisation croissante de l'expression impersonnelle. D'accord avec M. H. HAUVETTE, je suis enclin à supposer que le remplacement de *nous* par *on* correspond à un dépérissement graduel de la forme verbale de la première personne du pluriel. Telle est sans doute l'explication de notre phénomène en italien, et pour le français on peut admettre que la préférence donnée à *on s'est bien amusé* est due à une répugnance instinctive pour *nous nous sommes bien amusés*.

9. DEUXIÈME PERSONNE. *ON* s'emploie aussi quelquefois à la place de *vous* ou *tu*. Dans l'usage de la bourgeoisie on se sert volontiers de *on* en s'adressant à des enfants d'un certain âge; de cette manière on évite *tu* qui, surtout par égard aux parents, serait trop familier, et *vous* qui paraîtrait trop cérémonieux. *On a été sage à l'école; on a fait du latin ce matin; on est content de se promener*, dirait-on à des enfants qu'on ne connaît pas très bien, avec qui on n'est pas familier. Cet emploi très caractéristique de *on* subit parfois une certaine extension; ainsi une institutrice peut dire *on* en s'adressant d'une manière familière et câline à ses élèves, même s'il s'agit de



jeunes filles de vingt ans. Dans »Les Sévriennes« par G. RÉVAL (Paris, 1911) M<sup>lle</sup> Frolière dit aux aspirantes au concours de l'École normale supérieure de Sèvres qui demandent une distraction après l'écrit: »Si on est sage, je vous apprendrai *le curé de Pomponne*« (p. 9).

10. Le phénomène qui nous occupe est un fait de langage connu aussi hors des langues romanes, notamment en finnois. M. O. TALLGREN me fait observer que dans les réponses l'expression indéterminée se substitue parfois à la première personne; on peut ainsi entendre, au lieu de *menen* (je vais), *mennään* (on va); cette dernière forme est la forme soi-disant impersonnelle ou passive qui n'a qu'une seule personne. M. O. TALLGREN ajoute que le finnois cultivé présente des combinaisons syntaxiques correspondant à la tournure populaire française »nous on se bat«; on réunit même, dans quelques dialectes, l'expression indéterminée avec un mot de la troisième personne, ce qui est plutôt rare en français. Ex.: *Panna han ovi künni, ettei sääsket tutas* (litt.: qu'on ferme la porte pour que les moustiques on n'entre pas).



NOTE SUR LES FONCTIONS DE BERNOULLI ET LEUR  
ANALOGIE AUX FACTORIELLES ORDINAIRES.

PAR

NIELS NIELSEN.

(PRÉSENTÉ DANS LA SÉANCE DU 17 NOVEMBRE 1916.)

Soit  $B_m(x)$  la fonction de BERNOULLI du rang  $m$ , nous  
avons à étudier le polynome entier du degré  $m$

$$(1) \quad f_m(x) = m! B_m(x),$$

qui est régulier, en satisfaisant à l'équation fonctionnelle

$$(2) \quad (-1)^m f_m(-x-1) = f_m(x),$$

et qui a évidemment les mêmes zéros que  $B_m(x)$ , savoir

$$(3) \quad \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \dots \alpha_m,$$

dont la nature a restée presque inconnue jusqu'ici.

Le polynome  $f_m(x)$  étant de la forme

$$(4) \quad f_m(x) = x^m + \frac{m}{2} x^{m-1} + \sum_{s=1}^{\leq \frac{m}{2}} (-1)^{s-1} \binom{m}{2s} B_s x^{m-2s},$$

où les  $B_s$  sont les nombres de BERNOULLI, il est évident que  
les sommes de puissances semblables des racines (3), savoir

$$(5) \quad s_q = \alpha_1^q + \alpha_2^q + \dots + \alpha_m^q, \quad s_0 = m,$$

sont à déterminer successivement à l'aide des formules sui-  
vantes

$$(6) \quad s_1 = -\frac{m}{2},$$

$$(7) \quad s_2 + \frac{m}{2} s_1 + 2 \binom{m}{2} B_1 = 0,$$

et généralement, pour  $4 \leq 2r \leq m$ , respectivement  $3 \leq 2r + 1 \leq m$ ,

$$(8) \quad s_{2r} + \frac{m}{2} s_{2r-1} + \sum_{q=1}^{q=r-1} (-1)^{q-1} \binom{m}{2q} B_q s_{2r-2q} - (-1)^r 2r \binom{m}{2r} B_r = 0,$$

$$(9) \quad s_{2r+1} + \frac{m}{2} s_{2r} + \sum_{q=1}^{q=r} (-1)^{q-1} \binom{m}{2q} B_q s_{2r-2q+1} = 0,$$

formules qui ne sont autre chose que les formules de NEWTON ou bien les conditions générales, communes pour tous les polynomes réguliers du degré  $m$ .

Remarquons maintenant que l'ensemble des racines (3) se présentent aussi sous la forme

$$-1 - a_1, \quad -1 - a_2, \quad \dots, \quad -1 - a_m,$$

il résulte, pour les sommes de puissances  $s_q$ , cette autre formule réursive

$$(10) \quad ((-1)^q - 1) s_q = \binom{q}{1} s_{q-1} + \binom{q}{2} s_{q-2} + \dots + \binom{q}{q-1} s_1 + m,$$

commune pour tous les polynomes réguliers.

Cela posé, déterminons une suite de polynomes entiers

$$(11) \quad \varphi_0(x), \varphi_1(x), \varphi_2(x), \dots, \varphi_r(x), \dots,$$

de sorte que

$$(12) \quad \left\{ \begin{array}{l} \varphi_0(x) = x, \quad \varphi_1(x) = -\frac{x}{2}, \\ \varphi_2(x) + \frac{x}{2} \varphi_1(x) + 2 \binom{x}{2} B_1 = 0 \end{array} \right.$$

et généralement

$$(13) \quad \left\{ \begin{array}{l} \varphi_{2r}(x) + \frac{x}{2} \varphi_{2r-1}(x) + \sum_{s=1}^{s=r-1} (-1)^{s-1} \binom{x}{2s} B_s \varphi_{2r-2s}(x) - \\ - (-1)^r 2r \binom{x}{2r} B_r = 0, \end{array} \right.$$

$$(14) \quad \varphi_{2r+1}(x) + \frac{x}{2} \varphi_{2r}(x) + \sum_{s=1}^{s=r} (-1)^{s-1} \binom{x}{2s} B_s \varphi_{2r-2s+1}(x) = 0,$$

puis remplaçons  $x$  par le positif entier  $m$ , nous aurons toujours

$$(15) \quad \varphi_q(m) = s_q, \quad q \leq m,$$

où  $s_q$  est la somme de puissances (5); c'est-à-dire que les polynomes  $\varphi_r(x)$  satisfont aussi à la condition

$$(16) \quad \left\{ \begin{aligned} ((-1)^q - 1) \varphi_q(x) &= \binom{q}{1} \varphi_{q-1}(x) + \binom{q}{2} \varphi_{q-2}(x) + \dots + \\ &+ \binom{q}{q-1} \varphi_1(x) + \varphi_0(x), \end{aligned} \right.$$

tirée directement de la formule (10).

Quant au polynomes  $\varphi_r(x)$ , les six premiers deviennent

$$\varphi_0(x) = x$$

$$\varphi_1(x) = -\frac{x}{2}$$

$$\varphi_2(x) = \frac{x^2}{12} + \frac{x}{6}$$

$$\varphi_3(x) = -\frac{x^2}{8}$$

$$\varphi_4(x) = -\frac{x^4}{720} + \frac{x^3}{45} + \frac{3x^2}{40} - \frac{x}{30}$$

$$\varphi_5(x) = \frac{x^4}{288} - \frac{x^3}{18} + \frac{x^2}{48},$$

ce qui nous conduira à énoncer le théorème suivant:

I. Soit  $r \geq 1$ , nous aurons généralement

$$(17) \quad \varphi_{2r}(x) = a_{2r,0} x^{2r} + a_{2r,1} x^{2r-1} + \dots + a_{2r,2r-1} x,$$

$$(18) \quad \varphi_{2r+1}(x) = a_{2r+1,1} x^{2r} + a_{2r+1,2} x^{2r-1} + \dots + a_{2r+1,2r-1} x^2,$$

où les coefficients  $a_{2r,s}$  et  $a_{2r+1,s}$  sont des nombres rationnels, dont les dénominateurs ne sont divisibles par aucun nombre premier plus grand que  $2r+1$ . Nous aurons particulièrement

$$(19) \quad a_{2r,0} = \frac{(-1)^{r-1} B_r}{(2r)!}$$

$$(20) \quad a_{2r+1,1} = \frac{(-1)^r (r + \frac{1}{2}) B_r}{(2r)!}$$

$$(21) \quad a_{2r, 2r-1} = (-1)^{r-1} B_r$$

$$(22) \quad a_{2r+1, 2r-1} = \frac{(-1)^r (2r+1) B_r}{4r},$$

En effet, supposons vraies les expressions susdites jusqu'à l'indice  $2r-1$ , nous avons, en vertu de (13), à déterminer le coefficient  $a_{2r, 0}$  par la formule

$$a_{2r, 0} + \sum_{s=1}^{s=r-1} \frac{(-1)^{s-1} B_s a_{2r-2s, 0}}{(2s)!} - \frac{(-1)^r B_r}{(2r-1)!} = 0,$$

savoir

$$(2r)! a_{2r, 0} = (-1)^{r-1} \sum_{s=1}^{s=r-1} \binom{2r}{2s} B_s B_{r-s} + (-1)^r 2r B_r,$$

ce qui donnera, en vertu de la formule d'EULER

$$(2r+1) B_r = \sum_{s=1}^{s=r-1} \binom{2r}{2s} B_s B_{r-s},$$

précisément l'expression (19) pour  $a_{2r, 0}$ .

Appliquons ensuite la formule obtenue de (16) en y posant  $q = 2r+1$ , savoir

$$(23) \quad \begin{cases} -2\varphi_{2r+1}(x) = \binom{2r+1}{1} \varphi_{2r}(x) + \binom{2r+1}{2} \varphi_{2r-1}(x) + \dots + \\ \quad \quad \quad + \binom{2r+1}{2r} \varphi_1(x) + \varphi_0(x), \end{cases}$$

il est évident que le polynome  $\varphi_{2r+1}(x)$  deviendra précisément du degré  $2r$  par rapport à  $x$ , et nous aurons immédiatement

$$a_{2r+1, 1} = - \left( r + \frac{1}{2} \right) a_{2r, 0},$$

ce qui donnera l'expression (20) pour  $a_{2r+1, 1}$ .

Quant aux valeurs des deux derniers coefficients  $a_{2r, 2r-1}$  et  $a_{2r+1, 2r-1}$ , il est évident que

$$(-1)^{r-1} 2r \binom{x}{2r} B_r, \quad (-1)^{r-1} \binom{x}{2r} B_r \varphi_1(x) + \frac{x}{2} \varphi_{2r}(x)$$

sont les seuls termes des premiers membres des formules

récursives générales (13) et (14) que ne sont divisibles que par  $x$ , respectivement par  $x^2$ .

Revenons encore une fois à la formule (23), nous verrons que  $\varphi_{2r}(x)$  est le seul terme du second membre, qui contient la puissance  $x^{2r-1}$ ; c'est-à-dire que nous aurons

$$(24) \quad a_{2r+1, 2} = -\left(r + \frac{1}{2}\right) a_{2r, 1}.$$

Soit, dans la même formule (23),  $r \geq 1$ , le premier membre est divisible par  $x^2$ , tandis que les termes

$$(25) \quad \binom{2r+1}{1} \varphi_{2r}(x), \dots, \binom{2r+1}{2r-1} \varphi_2(x), \binom{2r+1}{2r} \varphi_1(x), \varphi_0(x),$$

qui figurent au second membre ne sont divisibles que par  $x$ ; c'est-à-dire que le coefficient complet de  $x$ , tiré de ces termes s'évanouira. Introduisons, dans les termes (25), les valeurs des coefficients  $a_{2s, 2s-1}$ , indiquées dans (21), nous retrouvons la formule récursive

$$(26) \quad \sum_{s=0}^{s=r-1} (-1)^s \binom{2r+1}{2s+1} B_{r-s} = (-1)^{r-1} \left(r - \frac{1}{2}\right)$$

la plus ancienne connue pour les nombres de BERNOULLI, savoir la formule de JACQUES BERNOULLI; ce qui donnera du reste une nouvelle démonstration de la formule (21).

Quant à la nature des coefficients  $a_{2r, s}$  et  $a_{2r+1, s}$ , indiquée dans le théorème I, savoir qu'il sont des nombres rationnels, dont les dénominateurs ne sont divisibles par aucun nombre premier plus grand que  $2r+1$ , cette propriété est, en vertu du théorème de VON STAUDT et TH. CLAUSEN, une conséquence directe des formules récursives générales (13) et (14).

Introduisons maintenant, dans  $\varphi_q(x)$ , le positif entier  $m$  au lieu de la variable  $x$ , nous retrouvons les sommes de puissances  $s_q$ , définies dans la formule (5), ce qui donnera

$$(27) \quad s_0 = m, \quad s_1 = -\frac{m}{2},$$

et généralement pour  $2r \leq m$ , respectivement  $2r+1 \leq m$ ,

$$(28) \quad s_{2r} = \frac{(-1)^{r-1} B_r}{(2r)!} m^{2r} + a_{2r,1} m^{2r-1} + \dots + (-1)^{r-1} B_r m,$$

$$(29) \quad \left\{ \begin{array}{l} s_{2r+1} = \frac{(-1)^r (r + \frac{1}{2}) B_r}{(2r)!} m^{2r} + a_{2r+1,1} m^{2r-1} + \dots + \\ \quad + \frac{(-1)^r (2r+1) B_r}{4r} m^2. \end{array} \right.$$

Cela posé, il est évident, que ces sommes de puissances  $s_q$  sont très semblables aux sommes de puissances des nombres naturels

$$(30) \quad s_q(m-1) = 1^q + 2^q + 3^q + \dots + (m-1)^q.$$

En effet, nous aurons

$$(31) \quad s_q(m-1) = q! (B_{q+1}(m-1) - B_{q+1}(0)),$$

ou, ce qui est la même chose,

$$(32) \quad s_q(m-1) = \frac{m^{q+1}}{q+1} - \frac{m^q}{2} + \sum_{s=1}^{\leq \frac{q}{2}} \frac{(-1)^{s-1} B_s}{q+1} \binom{q+1}{2s} m^{q-2s+1}.$$

Soit particulièrement le positif entier  $m$  égal au nombre premier  $p$ , l'analogie des deux fonctions

$$(33) \quad f_p(x) = p! B_p(x),$$

$$(34) \quad \omega_p(x) = x(x+1) \dots (x+p-1)$$

peut être étendue beaucoup plus loin en remarquant que les  $s_q(p-1)$  sont, abstraction faite du signe, précisément les sommes de puissances des zéros de  $\omega_p(x)$ .

A cet effet, posons

$$(35) \quad f_p(x) = x^p + \frac{p}{2} x^{p-1} + c_2 x^{p-2} + c_4 x^{p-4} + \dots + c_{p-1} x,$$

$$(36) \quad \omega_p(x) = x^p + C_p^1 x^{p-1} + C_p^2 x^{p-2} + \dots + C_p^{p-1} x,$$

nous aurons par conséquent

$$(37) \quad c_{2r} = (-1)^{r-1} \binom{p}{2r} B_r,$$

tandis que les  $C_p^s$  sont les coefficients de factorielles du rang  $p$ , de sorte que les formules de NEWTON donnent



$$(38) \begin{cases} s_r(p-1) - C_p^1 s_{r-1}(p-1) + \dots + \\ + (-1)^{r-1} C_p^{r-1} s_1(p-1) + (-1)^r C_p^r = 0, \end{cases}$$

où il faut supposer  $1 \leq r \leq p-1$ .

Cela posé, il est très facile de démontrer les théorèmes suivants:

II. Soit  $p = 2n+1$  un nombre premier plus grand que 3, nous aurons

$$(39) \quad c_{2r} \equiv C_p^{2r} \equiv 0 \pmod{p},$$

$$(40) \quad \frac{c_{2r}}{p} \equiv \frac{C_p^{2r}}{p} \equiv \frac{(-1)^{r-1} B_r}{2r} \pmod{p},$$

où il faut supposer  $1 \leq r \leq n-1$ .

En effet, les congruences (39) sont des conséquences directes de (37) et (38) combinées par (32) et c'est la même chose pour les congruences (40).

Quant au cas spécial exclu  $r = n$ , le célèbre théorème de VON STAUDT et de TH. CLAUSEN donnera

$$(41) \quad (-1)^n B_n = \frac{1}{p} + \mathfrak{B}_n,$$

où  $\mathfrak{B}_n$  est un nombre rationnel, dont le dénominateur n'est divisible par aucun nombre premier plus grand que  $p-2$ , ce qui donnera

$$(42) \quad c_{2n} \equiv C_p^{2n} \equiv -1 \pmod{p}.$$

De plus, nous aurons, en vertu de (37) et (41),

$$(43) \quad c_{2n} = -1 - p \mathfrak{B}_n,$$

ce qui donnera

$$(44) \quad \frac{c_{2n} + 1}{p} \equiv -\mathfrak{B}_n \pmod{p}.$$

Posons comme ordinairement

$$(45) \quad C_p^{2n} = (p-1)! = -1 + p W_p,$$

où  $W_p$  est le quotient de WILSON, nous aurons

$$(46) \quad \frac{C_p^{2n} + 1}{p} = W_p \equiv -\mathfrak{B}_n - 1 \pmod{p};$$

c'est-à-dire que la congruence (40) est en défaut dans ce cas.

Quant aux sommes de puissances  $s_{2r}$  et  $s_{2r}(p-1)$ , nous aurons

$$(47) \quad s_{2r} \equiv s_{2r}(p-1) \equiv (-1)^{r-1} B_r p \pmod{p^2},$$

ce qui donnera cet autre théorème:

III. Soit  $p = 2n + 1$  un nombre premier plus grand que 3, nous aurons

$$(48) \quad s_{2r} \equiv s_{2r}(p-1) \equiv 0 \pmod{p},$$

$$(49) \quad \frac{s_{2r}}{p} \equiv \frac{s_{2r}(p-1)}{p} \equiv (-1)^{r-1} B_r \pmod{p},$$

où il faut supposer  $1 \leq r \leq n-1$ .

Quant au cas spécial  $r = n$ , nous aurons, en vertu de (41) et (47),

$$s_{2n} \equiv s_{2n}(p-1) \equiv -1 - p \mathfrak{B}_n \pmod{p^2},$$

ce qui donnera immédiatement

$$(50) \quad s_{2n} \equiv s_{2n}(p-1) \equiv -1 \pmod{p},$$

$$(51) \quad \frac{s_{2n} + 1}{p} \equiv \frac{s_{2n}(p-1) + 1}{p} \equiv -\mathfrak{B}_n \pmod{p}.$$

Étudions maintenant les sommes  $s_{2r+1}$  et  $s_{2r+1}(p-1)$ , nous aurons évidemment

$$(52) \quad s_{2r+1} \equiv s_{2r+1}(p-1) \equiv 0 \pmod{p^2},$$

où il faut supposer  $1 \leq r \leq n-1$ ; cependant il n'existent pas des congruences analogues à (40) et (49).

Or, il est digne de remarque, ce me semble, que les coefficients  $C_p^{2r+1}$  représentent des analogies parfaites des sommes de puissances  $s_{2r+1}$ .

En effet, nous aurons tout d'abord

$$s_1 = -\frac{p}{2}, \quad C_p^1 = \frac{p(p-1)}{2},$$

ce qui donnera

$$(53) \quad s_1 \equiv C_p^1 \equiv 0 \pmod{p},$$

$$(54) \quad \frac{s_1}{p} \equiv \frac{C_p^1}{p} \equiv -\frac{1}{2} \pmod{p}.$$

Appliquons ensuite la formule (38), nous aurons immédiatement le théorème suivant :

IV. Soit  $p = 2n + 1$  un nombre premier plus grand que 3, nous aurons toujours

$$(55) \quad s_{2r+1} \equiv C_p^{2r+1} \equiv 0 \pmod{p^2},$$

$$(56) \quad \frac{s_{2r+1}}{p^2} \equiv \frac{C_p^{2r+1}}{p^2} \equiv \frac{(-1)^r (2r+1) B_r}{4r} \pmod{p},$$

où il faut admettre  $1 \leq r \leq n-1$ .

---



## L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA PHAGOCYTOSE.

I.

PAR

TH. MADSEN ET OVE WULFF.

(TRAVAIL DE L'INSTITUT SÉROTHÉRAPIQUE DE L'ÉTAT DANOIS.)

Des recherches précédentes faites sur ce sujet (par LEDINGHAM, MILHIT, SULIMA, WULFF etc.) ont démontré que la phagocytose augmente par la température en dedans de certaines limites, mais une étude exacte ayant l'objet de déterminer l'optimum phagocytaire n'a pas encore été entreprise.

Pour tenter de résoudre ce problème nous avons préféré travailler sur le pouvoir phagocytaire des globules blancs eux-mêmes, sans addition de sérum, excluant ainsi toute action des opsonines. Par ce procédé nous avons espéré obtenir les conditions d'expérience les plus simples.

Nous avons employé la technique suivante: Le sang humain est recueilli dans une solution de citrate de sodium de 0.25 % et ensuite lavé par centrifugations répétées avec l'eau physiologique. Les microbes sont obtenus par l'émulsion d'une culture en gélose d'environ 24 heures en l'eau physiologique.

Dans une pipette Pasteur on aspire les émulsions du sang et des microbes en quantités égales, séparées par une bulle d'air. La pipette fermée par fusion est placée pendant un temps défini à la température de l'expérience. Ensuite on casse la pointe de la pipette et fait vivement se mélanger les deux émulsions; la pipette est de nouveau refermée, puis exposée à la température de l'expérience. Après 15 minutes la réaction est interrompue et on détermine le degré de la phagocytose de la manière usuelle.

Généralement les expériences sont exécutées en double avec des coli-bacilles et des staphylococces. Dans les tableaux ci-dessous on a, par l'index phagocytaire, indiqué le nombre moyen des microbes par phagocyte.

Tabl. 1.  
Index phagocytaire.

Temp.	Colibac.		Staphyloc.	
	obs.	calc.	obs.	calc.
0°	0.50	0.64	0.52	0.53
5°	0.86	0.81	0.88	0.77
10°	1.04	1.00	1.10	1.09
15°	1.24	1.24	1.58	1.54
20°	1.44	1.53	2.46	2.15
25°	1.80	1.85	2.86	2.96
30°	2.24	2.24	3.78	4.05
35°	3.92	2.69	5.46	5.46
40°	2.48		4.22	
45°	1.32		2.14	
	$\mu = 6870$		$\mu = 11230$	

Tabl. 2.  
Index phagocytaire.

Temp.	Colibac.		Staphyloc.
	obs.	calc.	obs.
33°		2.14	1.90
35°		2.82	3.00
37°		3.74	3.46
39°		3.06	2.26
41°		2.00	1.66
45°		1.26	
50°		0.54	0.60

Tabl. 3.  
Index phagocytaire.

Temp.	Colibac.		Staphyloc.	
	obs.	calc.	obs.	calc.
0°	0.52	0.54	0.32	0.39
9°	0.78	0.86	0.62	0.62
16,5°	1.20	1.22	1.16	0.92
20°	1.44	1.43	1.34	1.08
26°	1.80	1.87	1.50	1.43
31°	2.02	2.32	1.68	1.80
34°	2.22	2.62	2.02	2.04
36°	2.48	2.85	2.20	2.20
37°	2.96	2.96	2.78	2.34
	$\mu = 7760$		$\mu = 8200$	

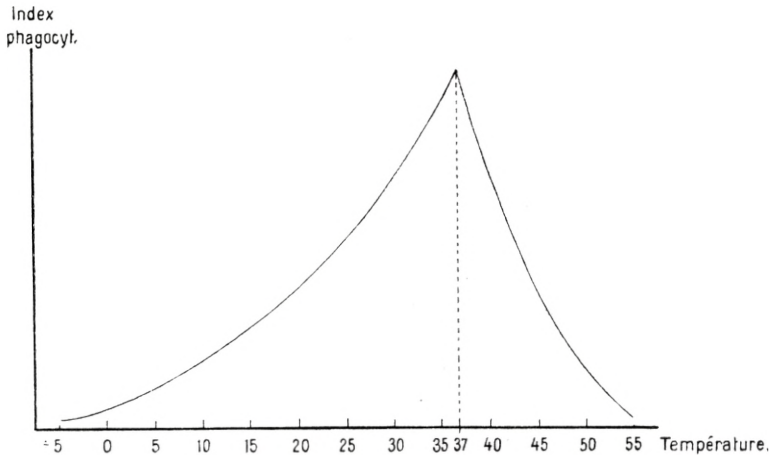
Ces tableaux montrent un accroissement continu du pouvoir phagocytaire partant de 0° jusque 37°, tandis qu'il y a une baisse considérable aux températures plus élevées.

Tabl. 4.

Temp.	Index phagocytaire.	
	Colibac.	Staphyloc.
÷ 5°	0.00	0.16
35°	1.18	1.46
36°	1.68	2.12
37°	2.42	2.76
38°	2.06	2.26
39°	1.28	1.60
55°	0.05	0.18

L'expérience du tabl. 4, exécutée à des intervalles plus rapprochés montrent, qu'avec les leucocytes du sang humain normal, l'optimum est exactement à 37°.

A ÷ 5° il y a encore de faibles traces de phagocytose; de l'autre côté le phénomène est presque disparu à + 55°.



La courbe représente graphiquement les relations entre la température et la phagocytose.

Nous avons examiné, si les relations entre la tempéra-

ture et le pouvoir phagocytaire suivait la loi de VAN'T HOFF—ARRHENIUS.

$$\frac{K_1}{K_2} = e^{\frac{\mu}{2} \cdot \frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2}}$$

où  $K_1$  et  $K_2$  indiquent les pouvoirs phagocytaires aux températures  $T_1$  resp.  $T_2$ .  $T_1$  et  $T_2$  indiquent les températures absolues,  $e$  la base des logarithmes naturels et  $\mu$  une constante.

Comme on peut voir sur les tableaux, se trouvent, dans les colonnes, marquées calc. les valeurs calculées par la formule indiquée. On y a observé une concordance remarquable, exception faite aux températures optimales, où la phagocytose observée surpasse parfois les valeurs théoriques, voir aussi tabl. 18. Il faut pourtant se rappeler l'incertitude de la détermination du pouvoir phagocytaire, vu la circonstance, que celui-ci a été observé 15 min. seulement après le mélange des microbes et des phagocytes.

Dans les expériences précédemment citées les colibacilles et les staphylococques vont de pair. Une autre expérience fut entreprise pour constater, si le cas était le même pour d'autres microbes.

Tabl. 5.

	10°	25°	37°	42°
B. anthrac. ....	0.58	1.05	2.06	1.20
B. typhi. ....	0.62	1.00	2.80	1.10
B. coli. ....	0.65	1.10	3.06	1.25
Staphyloc. ....	0.54	1.12	3.10	1.40
Streptoc. ....	1.36	2.74	3.50	1.95
B. proteus. ....	1.56	2.30	4.08	1.90
Vibrio nasik. ....	1.06	2.66	5.46	1.80
B. dipth. ....	3.14	4.72	12.36	2.86

Il est à remarquer dans le tabl. 5, que 8 différentes espèces de microbes se comportaient de la même manière, ce qui nous donne une grande probabilité, pour qu'il s'agisse,



ici, d'une loi dont l'applicabilité est assez générale. On s'occupe seulement, dans toutes ces expériences, de la phagocytose spontanée, mais d'après celles de WULFF il est fort probable, que la phagocytose en présence du sérum se comportera de la même manière, mais naturellement avec un index phagocytaire plus élevé.

Ainsi, l'optimum phagocytaire des leucocytes humaines normales se trouve à 37°. Quel est-il chez les animaux où la température du sang est autre? Nous avons, à cet égard, examiné les phagocytes du cobaye (temp. norm. env. 39°) du coq et du pigeon (temp. norm. env. 41°).

Tabl. 6.

	Temp.	Index phagocytaire.	
		Colibac.	Staphyloc.
<i>Cobaye</i>	37°	1.68	1.04
	39°	2.50	1.74
	41°	1.36	1.02
<i>Coq</i>	37°	1.68	2.04
	39°	2.42	2.52
	41°	3.00	2.72
	45°	1.36	1.25
<i>Pigeon</i>	37°	1.78	2.18
	39°	2.02	2.40
	41°	2.35	2.94
	45°	1.23	1.80

Il ressort du tabl. 6, que dans ces exemples l'optimum phagocytaire coïncide avec la température normale des organismes, fournisseurs des leucocytes. Il nous parut ensuite intéressant d'examiner si, dans un organisme dont la température oscillait pendant de courts intervalles, l'optimum phagocytaire variait de façon correspondante. Les malades fébricitants se prêtaient bien à ces recherches<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Professeur ROVSING, Rigshospitalets Afd. C., a bien voulu nous permettre d'exécuter ces recherches à son Hôpital, ce qui lui donne droit à toute notre gratitude.

D'abord, des expériences spéciales, montraient que l'optimum phagocytaire chez deux malades sans élévation de température se trouvait à 37°.

Tabl. 7.

Temp.	Index phagocytaire des personnes sans élévation de la température.			
	I.		II.	
	Colibac.	Staphyloc.	Colibac.	Staphyloc.
36°	2.80	3.56	2.72	3.58
37°	3.26	4.90	3.36	5.20
38°	2.90	4.00	3.04	3.94

Une série d'expériences assez étendues permettent de voir, que chez les personnes fébricitantes l'optimum suivait exactement la température du malade. Nous présentons quelques exemples.

Tabl. 8.

<i>Malade.</i>	<i>Temp. 38°</i>
Temp.	Ind. phag.
37°	1.90
38°	2.75
39°	1.92

Tabl. 9.

<i>Malade.</i>	<i>Temp. 38.5°</i>
Temp.	Ind. phag.
37°	4.76
38°	5.22
39°	5.22
40°	4.60

Tabl. 10.

<i>Malade.</i>	<i>Temp. 39°</i>
Temp.	Ind. phag.
37°	5.66
38°	6.77
39°	8.28
40°	7.05

Tabl. 11.

<i>Malade.</i>	<i>Temp. 39°</i>
Temp.	Ind. phag.
37°	2.65
38°	3.14
39°	4.68

Après cette constatation il restait à examiner à quel degré et à quelle vitesse les globules blancs étaient en état de varier leur optimum avec les variations journalières d'un fébricitant

Tabl. 12.

Temp.	<i>Malade fébricitant.</i>	
	Temp. du soir:	Temp. du matin:
	38.4°	37.5°
37°	2.00	1.80
37.5°		<u>2.26</u>
38°	2.44	1.72
38.4°	<u>2.48</u>	
39°	2.08	1.48
40°	1.56	

représente un malade souffrant d'une affection urinaire, dont la température du soir était de 38.4°, et celle du matin suivant (15 heures plus tard) de 37.5°.

Tabl. 13.

Temp.	<i>Malade fébricitant.</i>	
	Temp. du soir:	Temp. du matin:
	39.3°	38°
37°	1.80	2.18
38°	2.02	<u>2.82</u>
39°	2.54	2.20
39.3°	<u>2.88</u>	
40°	2.34	

Affection spinale chez un homme. Temp. du soir 39,3°. Temp. du matin, 15 heures plus tard, 38°.

Tabl. 14.

*Malade fébricitant.*

Temp.	Temp. du soir:	Temp. du matin:
	38.6°	38°
37°	2.20	2.82
38°	2.46	<u>3.48</u>
38.6°	<u>3.58</u>	
39°	2.78	2.68
40°	2.40	

Dans tous ces cas le déplacement de l'optimum correspond exactement à la baisse de la température. Le plus prononcé que nous ayons observé était une femme, souffrant d'une pyélite calculeuse. La température ne variait pas moins de 4° pendant les 14 heures du soir au matin suivant, et l'optimum phagocytaire suivait exactement ces variations.

Tabl. 15.

*Malade fébricitant.*

Temp.	Temp. du soir:	Temp. du matin:
	40.5°	36.5°
35°		3.28
36°		4.02
36.5°		<u>4.38</u>
37°	2.55	3.80
38°	3.16	3.02
39°	4.00	2.84
40°	4.54	2.76
40.5°	<u>5.00</u>	
41°	4.32	

Il ressort de ces expériences que l'optimum phagocytaire se trouve constamment à la température de l'organisme au moment où les leucocytes sont enlevées.

Un grand nombre d'autres expériences nous a permis de consolider ce fait, ainsi qu'on peut constater, que la défense phagocytaire de l'organisme pendant la fièvre n'est pas réduite à cause de l'élévation de la température.

Il s'ensuit des tabl. 12—15, que l'élévation fébrile de la température n'a produit qu'une augmentation insignifiante du maximum phagocytaire.

La même émulsion des microbes étant employée pour servir à la détermination du pouvoir phagocytaire du soir et du lendemain, on pourrait attribuer ce phénomène à une augmentation pendant la nuit de la sensibilité de l'émulsion résultant d'une élévation de l'index phagocytaire; à observer aussi, que généralement, l'index phagocytaire pour toutes les températures est plus élevé le lendemain que le soir précédent.

Pour résoudre cette question nous avons entrepris des déterminations d'une émulsion du bac. coli en l'eau physiologique, avant et après un séjour de 18—19 heures à 20° C. Comme il ressort des tabl. 16 et 17

Tabl. 16.

Détermination de l'index phagocytaire d'une émulsion de b. coli avant et après un séjour à 20° C.

Temp.	I.		II.	
	obs.	calc.	19 heures après obs.	calc.
3°	1.48	1.55	1.64	1.64
11°	1.84	1.89	2.00	2.00
22°	2.20	2.45	2.20	2.59
36°	3.32	3.32	3.52	3.52

$\mu = 3950$

Tabl. 17.

Temp.	I.		II.	
	obs.	calc.	18 heures après obs.	calc.
10°	1.46	1.47	1.50	1.49
20°	2.00	2.07	1.86	2.07
35°	3.32	3.32	3.38	3.38

$\mu = 5700$

la différence est si petite qu'une variation de la sensibilité n'est guère vraisemblable.

Chez un autre malade (tabl. 18)

Tabl. 18.

*Malade fébricitant.*

Temp.	Temp. du soir: 38.5°		Temp. du matin: 37°	
	obs.	calc.	obs.	calc.
0°	0.68	0.68	0.80	0.78
10°	1.12	1.0	1.32	1.15
20°	1.46	1.46	1.70	1.67
30°	2.00	2.08	2.12	2.35
36°	2.36	2.51	2.48	2.86
37°	2.60	2.60	<b>2.96</b>	2.96
38°	2.98	2.69	2.32	(3.06)
38.5°	<b>3.50</b>	2.73	1.64	(3.10)
39°	2.83			
40°	2.13			

$$\mu = 6140$$

où la température variait de 38.5° (soir) à 37° (matin) la différence entre les maximums phagocytaires était plus prononcée (3.50—2.96).

Dans les tabl. 1, 3, 16, 17, 18 on trouve à côté des valeurs observées, les valeurs calculées pour l'index phagocytaire. Les constantes  $\mu$ , indiquaient les valeurs du coefficient de la température qui dans ces expériences varient env. entre 4000 et 11000. Nous n'approfondirons pas la cause possible de ces variations. Une élévation de la température de 10° correspond environ à une augmentation de la phagocytose de 1.3—1.85. Ainsi les variations de la température ne jouent pas le même rôle pour la phagocytose que pour le pouvoir bactéricide du sérum où l'augmentation par degré est env. 3 fois plus grande.

Après ces expériences sur des animaux à sang chaud il nous parut intéressant d'étudier quelques organismes poikilothermes à cet égard. Nous disposons de très peu d'expériences seulement sur le pouvoir phagocytaire des globules

blancs, de la grenouille vis-à-vis les colibacilles et les staphylococques.

Il ressort du tabl. 19

**Tabl. 19.**

Temp.	Leucocytes de la grenouille.	
	Colibac.	Staphyloc.
10°	2.32	2.74
25°	2.16	3.20
37°	2.34	2.97
41°	2.24	3.14

que les variations entre l'index phagocytaire à 10°, 25°, 37° et 41° étaient peu sensibles. Ainsi, aucun maximum n'était constaté, la phagocytose était la même entre 10° et 41°. Ce résultat était assez imprévu; en considérant les relations intimes entre la température des poikilothermes et leur métabolisme. Nous avons recherché comment se comportaient les globules blancs des grenouilles, gardées pendant 3 jours à différentes températures: 0°, 17° et 37°. Les tableaux 20, 21 et 22 montrent, que le résultat était

**Tabl. 20.**

Temp.	Leucocytes d'une grenouille, gardée à 0°	
	Colibac.	Staphyloc.
0°	1.78	2.81
9°	2.04	2.85
17°	2.06	3.06
37°	1.95	2.96

**Tabl. 21.**

Temp.	Leucocytes d'une grenouille, gardée à 17°	
	Colibac.	Staphyloc.
0°	2.32	2.50
9°		2.66
17°	2.42	2.40
26°	2.47	2.34
37°	2.13	2.54
40°	2.34	2.62

Tabl. 22.

Temp.	Leucocytes d'une grenouille, gardée à 37°	
	Colibac.	Staphyloc.
0°	2.26	2.70
9°	2.15	2.64
17°	2.34	2.75
37°	2.25	2.52

le même, le pouvoir phagocytaire restait égal entre 0° et 37° (40°).

### Résumé.

Chez les homiothermes le pouvoir phagocytaire augmente avec la température en partant d'env.  $\div$  5° jusqu'à un maximum, qui correspond étroitement à la température de l'individu dont proviennent les globules blancs.

Ainsi dans des conditions normales le maximum se trouve chez l'homme à env. 37°, chez le cobaye à 39°, chez le coq et le pigeon à 41°.

Une augmentation de la température au dessus de ce maximum fait diminuer rapidement la phagocytose.

Chez les personnes fébricitantes le maximum phagocytaire suit étroitement les variations de la température.

L'augmentation de la phagocytose avec la température semble suivre la loi de VAN'T HOFF-ARRHENIUS. Les valeurs de  $\mu$  varient entre ca. 4000 et 11000.

Chez la grenouille un tel optimum n'est pas observé, la phagocytose étant la même à toutes les températures examinées.



## SUR LA MORPHOLOGIE DE L'ABDOMEN DES ARAIGNÉES.

PAR

WILLIAM SØRENSEN.<sup>1</sup>

AVEC UNE PLANCHE.

Un point où les religions se trouvent le plus embarrassées c'est sur la question de s'abstenir de la superstition. Aussi la religion qui s'est emparée de tant d'esprits, depuis que parut, en 1859, sous le titre de: »On the origin of species«, le fameux livre de CHARLES DARWIN, cette religion non plus n'a réussi à ce point. Parmi les matières où se démontre la superstition de cette religion, on trouve celle-ci que les embryologues seuls savent décider du nombre de segments dont se compose une section du corps des Condylropodes. C'est chose connue, certainement, que l'embryologie a rendu à la

<sup>1</sup> L'œuvre présent était décidé par l'auteur à former la seconde section d'un plus grand ouvrage sur la morphologie des Arachnides. Pour la première section, qui aurait dû traiter la morphologie du cephalothorax et des membres, il ne se trouvait que quelques notes, mais pour ce qui concerne une série de groupes, les résultats des investigations de WILLIAM SØRENSEN ont déjà paru dans les ouvrages sur les Palpigrades, les Tartarides, les Opiliones, les Ricinulei et les Solifugæ, qu'il a publiés de concert avec M. le dr. H. J. HANSEN ou seul.

A la mort subite de WILLIAM SØRENSEN, la section présente était achevée, presque prête pour l'imprimerie, et ne demandait principalement qu'une revision rédactionnelle et le complètement de quelques indications faisant défaut. Aussi, bien que ce sujet est loin de mes études, j'ai osé me charger de la publication de cet ouvrage, en déduction modeste de la dette de reconnaissance dont je suis redevable à WILLIAM SØRENSEN, mon professeur de méthode scientifique.

A. KROGH.

morphologie des services essentiels en ce qui concerne les vertébrés. Mais ce résultat est dû, principalement, au fait que, lorsqu'il s'agit des vertébrés, les embryologues connaissent bien la structure de l'animal adulte. Mais, généralement, il n'en est pas ainsi pour les embryologues qui se sont adonnés à traiter les Condylapodes; souvent même, on est tout stupéfait de trouver une ignorance complète quant à la structure de l'animal adulte. On comprend donc aisément que les résultats auxquels ils sont atteints dans ces circonstances, est d'une valeur minime. Mais sur la base de la superstition que chérissent ceux qui adhèrent à la concession de la théorie de descendance, au sujet des investigations embryologues, ces investigations sont regardées comme décisives même dans de telles circonstances.<sup>1</sup>

Dans le cours des années, une série d'investigations a été faite sur l'embryologie des Araneæ. Les limites entre les segments de l'abdomen chez les Araneæ adultes étant essentiellement effacées, l'on comprend que les embryologues se sont efforcés de décider de combien de segments se compose l'abdomen. Je vais citer les résultats les plus importants des investigations à ce sujet. L'une des plus anciennes fut faite par le célèbre auteur suisse, CLAPARÈDE<sup>2</sup>. Il arrive au résultat que ... »l'abdomen proprement dit<sup>3</sup> se compose chez le *Pholcus opilionides* de cinq somites impossibles à reconnaître chez l'adulte, mais faciles à observer à l'aide de la loupe dans la première période de la vie embryonnaire.

<sup>1</sup> Ainsi dit Dr. C. Fr. ROEWER (Revision des Opiliones Plagiostethi—Opiliones Palpatores dans Abh. a. d. Geb. d. Naturwissenschaft XIX Hamburg 1910 (p. 5): Die Zahl der Rückensegmente, deren Zahl und Homologie noch nicht durch vergleichend-embryologische Untersuchungen feststeht, beträgt meist 9...». Comme il était déjà constaté, certes, point par la voie embryologique, le nombre monte à 11.

<sup>2</sup> CLAPARÈDE, Ed.: Recherches sur l'évolution des Araignées—Utrecht. 1862. 4to.

<sup>3</sup> C'est à dire l'abdomen moins le post-abdomen, dont nous allons parler tout à l'heure.

(p. 23—24). Mais encore trouve-t-il que chez l'embryon se forme un post-abdomen, dont il dit: (p. 24) «En effet, si les Arachnides sont dépourvus de cet organe à l'état adulte, ils en jouissent dans les premiers âges de l'état embryonnaire, et les Pholcus en particulier en ont un bien développé».

Aussi dit-il (p. 24): «... car, je le répète, cet organe est un véritable post-abdomen qui augmente encore de volume pendant quelque temps, mais disparaît plus tard complètement, longtemps avant la fin de la vie embryonnaire». Ce «postabdomen se compose (p. 24—25, fig. 12, Pl. II) de trois somites». Chez *Clubiona*, CLAPARÈDE trouve (p. 62) «qu'il ne se forme jamais de véritable postabdomen. Le capuchon anal en est le seul représentant. Chez les Pholques, au contraire, ce postabdomen était composé de trois anneaux bien distincts. Malgré cela, le nombre des segments reste peut-être le même dans les deux cas. En effet, chez les Pholques, nous trouvons cinq potozonites abdominaux, plus trois postabdominaux, c'est à dire en somme huit zonites post-thoraciques. Chez les Clubiones, je compte six protozonites abdominaux, plus le capuchon postabdominal, c'est à dire en somme sept zonites post-thoraciques, et je n'oserais pas affirmer que la formation du huitième ne m'ait pas échappé». Sur l'embryon d'une *Lycosa*, qui se trouvait sur un stade (fig. 38, Pl. V), où aucune articulation des membres ne s'est encore opérée, il dit (p. 65): «Le postabdomen est en voie de s'effacer». Quant au nombre des segments de l'abdomen proprement dit, il ne se prononce point. Sur l'*Epeira* il ne dit rien quant aux segments au delà de la phrase suivante (p. 68): «cet Aranéide se développe exactement de la même manière que les précédents». Fig. 54 d'une *Epeira* au moment de l'éclosion paraît nous présenter «l'abdomen proprement dit» à 6 segments mais point de «post-abdomen».

Par son examination de l'évolution d'*Agalena labyrinthica*

*thica*, le célèbre auteur anglais, BALFOUR<sup>1</sup>, obtient le résultat suivant (p. 175—176). »There are six anterior appendix-bearing segments, followed by four with rudimentary appendages . . . and six without appendages behind. There are, therefore, sixteen in all. This number accords with the result arrived at by Barrois, but is higher by two than that given by Claparède«. BALFOUR ne fait mention comme tel d'aucun post-abdomen spécial et ni confirme ni ne s'oppose à la découverte de CLAPARÈDE que les derniers segments disparaissent avant l'éclosion.

Une autre espèce du même genre que BALFOUR avait examiné, fut l'objet des investigations de LOCY<sup>2</sup>. Il trouve (p. 78) que, sans compter le «tail-lobe», l'abdomen se compose de 5 segments. Il dit que, pour commencer, le «tail-lobe» est long et étroit, mais que, plus tard, il se rapétisse. Il dit encore (p. 79). »The proctodæum is a later formation, which makes its appearance as an infolding at the tip of the tail-lobe some time after the beginning of this period«. Cette indication peut être regardée comme certaine et hors de doute, car c'est là une confirmation du fait bien constaté depuis le temps de ZENCKER, que, chez tous les Condylropodes l'anus forme le bout morphologique du corps.

Et j'indiquerai plus tard une circonstance qui nous donne l'assurance incontestable, spécialement pour ce qui concerne les Araneæ, que l'anus est formé sur la pointe du dernier segment.

De même que CLAPARÈDE, LOCY dit que le «tail» disparaît avant l'éclosion, mais, en même temps, il raconte (p. 82) une

<sup>1</sup> BALFOUR, F. M.: Notes on the development of the Araneina (Quart-Journ. of microscopic sci. n. ser. vol. XX. London 1880, p. 167—189.

<sup>2</sup> LOCY, Wm. A.: Observations of the development of Agalena nævia (Bull. of the Mus. of comp. Zool. Harvard College Cambridge Mass. vol. XII, 1885—1886, p. 63—103, Pl. I—XII.

chose tout étonnante qui arriverait dans la dernière période de l'embryon, laquelle je citerai ici: »The remnant of the tail persists for some time as a post-anal knob«. Car l'idée que l'anوس s'éloignerait du segment où il est placé, forme un pendant éclatant à la fameuse hypothèse de J. STEENSTRUP que l'un des yeux des Pleuronectides traverserait le crâne et apparaîtrait à l'autre côté de la tête.

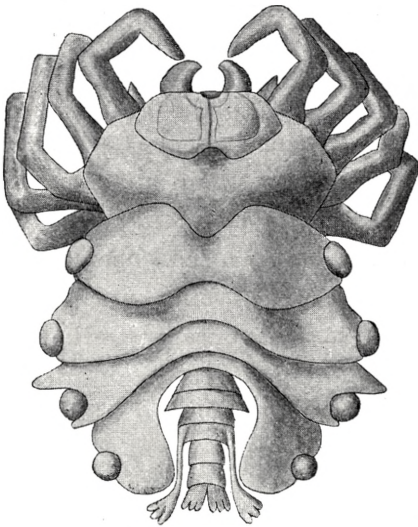


Fig. 1. Stade limoloïde vu de dos; copiée d'après Barrois.

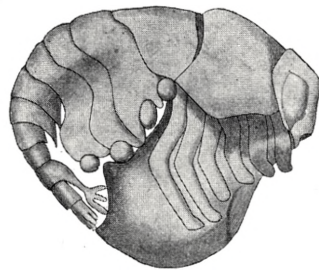


Fig. 2. Le même vu de profil; copiée d'après Barrois.

J'ai cité, il y a peu, un propos de BALFOUR, dans lequel il dit que, pour le nombre des segments, il avait obtenu le même résultat que BARROIS. Je ne nierais nullement que cela est correct pourvu qu'on lise BARROIS — sans critique. Car BARROIS<sup>1</sup> dit (p. 533) »En ce qui concerne le nombre des zonites de la bande embryonnaire, j'en ai rencontré, du moins chez l'*Epeira diadema*, un nombre supérieur à celui de CLAPARÈDE: le nombre de segments qui suivent les six thoraciques, m'a

<sup>1</sup> BARROIS, J.: Recherches sur le développement des Araignées Journ. de l'anat. et de la physiol. XIV, 1878, p. 529—547.

paru s'élever en général à dix (y compris le capuchon anal)...«  
 Quant à l'embryon, sur un stade plus avancé, représenté dans  
 les figg. I et II (copiées dans mon texte figg. 1 & 2) il dit  
 (p. 539):

»... mais ici cet abdomen est divisé en deux parties: un  
 préabdomen, composé de six segments, et un post-abdomen  
 étroit, formé de quatre segments. Le préabdomen se sub-  
 divise lui-même en quatre zonites beaucoup plus larges...  
 et deux suivants plus étroits«. Certes, en regardant sa fig. 1  
 (fig. 1 de mon texte) l'on trouvera 10 segments dont le 3e à  
 partir du dernier porte tout aussi comme le dernier une paire  
 d'appendices lobés au bout. Mais regardons un peu sa fig. 2  
 (fig. 2 de mon texte). Le 3e segment à partir du dernier se  
 distingue par l'appendice lobé au bout, et l'on compte dans  
 l'abdomen 11 segments visibles. Et je démontrerai plus tard  
 qu'à ce sujet, fig. 2 de BARROIS est correcte, tandis que fig. 1  
 est incorrecte. Mais ajoutons encore à cela: BARROIS continue  
 en disant: »le segment anal paraît d'abord simple, et il est  
 impossible, chez *Epeira diadema*, d'y découvrir des traces  
 d'aucune division; néanmoins, en examinant les arcs ster-  
 naux (fig. 4<sup>1</sup> st) on constate que celui qui correspond au  
 segment anal est divisé en trois pièces distinctes, ce qui nous  
 montre que ce segment anal équivaut ici à trois segments  
 soudés. Cette signification du segment anal n'est pas sans  
 intérêt, si on la rapproche du fait observé par CLAPARÈDE, chez  
 les *Pholeus*, de la division précoce du segment anal en trois  
 segments distincts; le fait observé chez *Epeira diadema*, nous  
 montre que la chose est peut être générale, et que cette divi-  
 sion, bien que rarement aussi précoce, n'en existe pas moins  
 d'une manière virtuelle. Cette valeur multiple du segment  
 anal, porte à douze le nombre des segments de l'abdomen  
 entier, et à six celui du post-abdomen; cela s'accorde à un

<sup>1</sup> La figure, laquelle indique ici BARROIS, n'existe pas dans son  
 mémoire.

segment près avec le nombre exact de zonites de l'abdomen des Scorpions et y correspond d'une manière complète pour le post-abdomen, . . . ». Cette interprétation est pourtant incorrecte sur deux points essentiels. 1° il est évident que par cette comparaison avec les Scorpions, BARROIS comprend le post-abdomen de ces animaux (comme étant) composé de 6 segments, et par cela il fait la grave faute morphologique de regarder le crochet vénéneux de ces animaux comme un segment, 2° la figure à laquelle nous renvoie BARROIS, par «fig. 4 st», n'existe pas, donc on ne voit pas où il s'est trompé, mais il est facile de saisir qu'il n'a pas compris que le post-abdomen à 3 segments de CLAPARÈDE est précisément la même chose que ce qu'il appelle les 3 derniers segments de l'abdomen.

On trouve chose pareille chez SCHIMKEWITSCH<sup>1</sup>. Tandis que CLAPARÈDE et BALFOUR ont trouvé que les 4 premiers segments sont pourvus d'appendices, SCHIMKEWITSCH soutient avec fermeté que le 1<sup>r</sup> segment ne porte point d'appendices. C'est ce qu'il dit en traitant l'embryon d'une Agalena que se trouve sur un stade où il n'y a que 3 paires d'appendices. Sur un stade plus avancé, il aperçoit cependant que sur le 5<sup>e</sup> segment une nouvelle paire d'appendices a paru. La seule conclusion réelle à en tirer, SCHIMKEWITSCH pourtant ne la fait point, c'est qu'il a réussi à apercevoir le 1<sup>r</sup> segment abdominal, qui avait échappé à l'attention de ses prédécesseurs. Il serait injuste de leur reprocher ceci lorsqu'on réfléchit que pendant le développement suivant, le 1<sup>r</sup> segment se rapétisse énormément. Car c'est ce même segment qu'on trouve dans le pédicule de l'abdomen (voyez la planche figg. 4 et 14). Aussi SCHIMKEWITSCH n'a-t-il pas étudié le sort suivant de ce 1<sup>r</sup> segment, ce qu'il fait voir avec éclat dans son explication du pl. XVIII, fig. 9 en parlant de «la tige céphalothoracique».

<sup>1</sup> SCHIMKEWITSCH, W. L. : E'tude sur le développement des Araignées. (Arch. de Biologie. T. VI Gand et Leipzig 1887, p. 515—584).

Quant à l'Agalena, il dit (p. 537): »On compte jusqu'à dix zonites abdominaux non compris le »lobe anal«, donc 11 segments en tout. Il faut donc supposer qu'un segment lui aura échappé. Quant à Pholcus, il dit au contraire (p. 539): Le nombre des zonites abdominaux s'élève... à 11 et, plus tard, à 12«, sans compter »le lobe anal«, donc 13 segments. Ici il a incontestablement vu un segment de plus qu'il n'en existe. Mais si SCHIMKEWITSCH n'a pas suivi le développement du 1<sup>r</sup> segment abdominal, il n'a non plus suivi le développement de l'extrémité de l'abdomen. Car il dit en traitant une espèce de Lycosa (p. 539): »L'extrémité postérieure de cette partie s'est transformée en quatre filières. Ainsi, les araignées dipneumones traversent le stade, pendant lequel elles ont seulement quatre filières, comme les tétrapneumones<sup>1</sup>. Le reste du lobe anal<sup>2</sup> se change en une plaque qui entoure l'anus chez l'adulte«. Cette erreur remarquable est tout simplement dû au fait que ni SCHIMKEWITSCH ni les autres

<sup>1</sup> Supposé que ce que SCHIMKEWITSCH dépeint comme des filières, (Pl. XVIII fig. 9) soient réellement ces organes, l'embryon doit se trouver sur un stade assez avancé (ainsi que l'indiquent aussi d'autres particularités), les filières étant placées tout près l'une de l'autre, tout aussi près que chez les animaux adultes. Mais en ce cas, cette observation par SCHIMKEWITSCH ne renferme pas l'ombre d'une preuve de ce que l'animal en question ne possède pas 6 filières. Car même chez les Lycosa adultes, la 2<sup>e</sup> paire de filières est si minime qu'elle se cache complètement parmi les autres, de sorte qu'il est impossible de l'apercevoir sans remuer légèrement les autres. Mais supposons que cet embryon de Lycosa n'ait eu en réalité que 2 paires de filières, est-ce que par cela nous aurions la moindre indication de l'hypothèse que les Araignées dipneumones traversent un stade où restent les Araignées tétrapneumones. Car lorsque les filières paraissent au nombre de 3 paires, étant placées l'une derrière l'autre, serait-il donc à présumer qu'elles commenceraient à se développer simultanément? ajoutons-y encore que c'est chose connue depuis longtemps par les Arachnologues, qu'il existe des formes aussi parmi les Araignées tétrapneumones comme le genre *Atypus* LATR., qui vit dans l'Europe septentrionale, et qui a 3 paires de filières. Et la seule Araignée qui ait 4 paires de filières c'est le genre *Liphistius* SCH., appartenant aux Araignées tétrapneumones.

<sup>2</sup> Souligné par moi.



embryologues, qui ont étudié le développement des Araneæ, n'ont connu l'animal adulte. Car chez ce dernier, il n'y a rien qu'on puisse désigner comme «une plaque qui entoure l'anus». Et les filières n'appartiennent pas au lobe anal mais aux 7<sup>e</sup>, 8 et 9<sup>e</sup> segments.

Le lecteur qui n'a pas encore appris quelle est la base de cette critique, la trouvera peut-être a priori inadmissible, comme moi je n'ai jamais étudié le développement des Araneæ. Et d'autant plus, si le lecteur embrasse le dogme que les embryologues seuls sont à même de décider du nombre de segments dans l'abdomen des Araneæ, généralement mou et inarticulé. A un tel lecteur j'adresse la question suivante: De combien de segments selon la décision des embryologues, se compose donc l'abdomen des Araneæ? Est-ce que LOCY aurait raison en disant qu'il se compose de 6 segments? Ou CLAPARÈDE, qui en indique 8? Ou bien BARROIS, qui a vu 11 segments, n'en compte que 10 et présume qu'il y en a 12. Ou Balfour qui en a trouvé 10? Ou SCHIMKEWITSCH, qui en compte 11 pour les Agalena mais 13 pour les Pholcus? — Je n'y vois qu'une solution: Que celui qui maintiendra le monopole des embryologues pour décider des questions pareilles, se contente de lire un et seul auteur et que puis il jure que cet auteur a fixé le nombre des segments. Et ici on ne peut pas prendre refuge à l'expédient que choisissent fréquemment les érudits savoir de considérer comme décidé le résultat pour lequel ont voté la plupart des auteurs. Car ici on ne trouve que des minorités, composées chacune d'une seule voix. Un autre expédient qu'adoptent aussi les érudits, c'est de ce déclarer pour l'opinion qu'a émise l'auteur le plus renommé. En ce cas, nous nous trouverons dans un autre embarras, car et CLAPARÈDE et BALFOUR sont des auteurs très renommés. Et je pense qu'il ne sera pas facile de décider lequel des deux sera le plus renommé.

Encore ne sert-il a rien de dire que le nombre des segments diffère chez les formes différentes. Car ce sont les mêmes formes, peu s'en faut, que les auteurs ont examinées. Ainsi, suivant CLAPARÈDE Pholcus a 8 segments (en tout) suivant SCHIMKEWITSCH il en a 13; et suivant LOCY, Agalena a 6 segments, tandis que BALFOUR lui attribue 10 et SCHIMKEWITSCH 11.

Quand même les embryologues ne tombent pas d'accord quant au nombre des segments dans l'abdomen des Araneæ, il y a un point où règne la plus belle harmonie (à l'exception seule de SCHIMKEWITSCH) c'est que les derniers segments disparaissent avant l'éclosion. Celui des auteurs cités qui émet cette opinion avec la plus grande emphase, c'est LOCY, et sur cette opinion il construit une objection contre l'explication émise par BALFOUR d'un certain phénomène. Voilà ce qu'il dit (p. 93): «... for were reversion produced by a simple expansion of the dorsal region ... at the end of the process [c'est à dire «the reversion»], the tail would exist as an elongated conical appendage, instead of being shortened almost to obliteration». Une preuve incontestable donc pour ceux qui soutiennent que les embryologues seuls savent soudre des problèmes pareils c'est que les derniers segments disparaissent avant l'éclosion.

Moi qui n'embrasse point la religion de la théorie de descendance, et qui par suite n'ai pas la superstition en question, ose soutenir que pas un seul des auteurs embryologues n'a vu le véritable fait, c'est que, en tout cas chez la plupart des Araneæ, l'abdomen se compose de 12 segments. BARROIS qui a vu — mais point compté — 11 segments, se rapproche le plus du résultat correct, seulement il n'a pas fait attention au 1<sup>r</sup> segment véritable, lequel (chez l'animal adulte) est tout minime et n'a pas été aperçu que par un seul embryologue, savoir SCHIMKEWITSCH.

Avant de prouver cette assertion je répète encore que lorsque les embryologues ont fait tant d'erreurs, c'est par ce qu'ils n'ont pas connu la structure de l'animal adulte.

Car il est écrit en caractères distincts sur l'animal adulte lui-même de combien de segments se compose l'abdomen des *Araneæ*, mais le résultat, certes, dépend de la question si l'on sait déchiffrer ces caractères.

Nombre d'années avant que je me sois adonné à soudre ce problème, une chose me frappait, savoir que l'abdomen des *Araneæ* présente très souvent une répétition de dessins, soit de bandes, soit d'accents ou de taches, ce que tout le monde verra dans les œuvres illustrées qui traitent ces animaux. Que ceci est le reflet de la segmentation de l'abdomen, je ne pouvais certainement me tromper là-dessus, mais de compter les segments à l'aide de ces dessins, cela serait chose très hardie — à mon avis trop hardie — et en outre impossible. Il suffira de jeter le regard sur les figg. 10 et 3 de la planche qui représentent *Argiope Bruennichii* Scop. et *Argiope trifasciata* Forsk. pour voir que le nombre des bandes transversales de couleur foncée reste nullement le même chez ces deux espèces.

Ce n'est que vers la fin du dernier siècle, lorsque, à propos de l'ordre des Ricinulei, j'abordai plus étroitement l'étude des Pedipalpi, que j'ai compris comment il serait possible de sondre ce problème difficile. C'est pourquoi le résultat auquel j'étais arrivé, fut cité sans aucune preuve dans l'ouvrage sur les Ricinulei par M. le dr. H. J. HANSEN et moi-même<sup>1</sup>.

C'est chose connue depuis longtemps que chez les Arachnides on trouve des muscles dorso-ventrales  $\alpha$ : des muscles qui, dans les grands segments, s'étendent du tergite du segment jusqu'au sternite pourvu que la chitine du segment soit divisée en tergite et sternite. Les places où ces muscles sont attachés à la chitine, paraissent souvent en forme de

<sup>1</sup> On two orders of Arachnidæ, Cambridge 1904, p. 143.

points imprimés. Or, ces impressions musculaires, on le sait bien, sautent aux yeux quand on regarde les Pedipalpi, chez les Oxyptoi comme chez les Amblypygi. Des 12 segments dont se compose l'abdomen de ces animaux, les sept tergites sont pourvus chacun d'une paire d'impressions musculaires, (Pl. fig. 1) savoir le 2<sup>e</sup>, le 3<sup>e</sup>, le 4<sup>e</sup>, le 5<sup>e</sup>, le 6<sup>e</sup> le 7<sup>e</sup> et le 8<sup>e</sup>. Sur la face ventrale d'un Thelyphonus, ces impressions musculaires sont très prononcées aux 2<sup>e</sup> (le segment génital) 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup>, mais au 3<sup>e</sup> et au 4<sup>e</sup> elles sont parfaitement indistinctes. Sans doute, à cause de l'épaisseur de la chitine chez les Pedipalpi, les Musculi dorso-ventrales sont les seuls muscles assez forts pour que leurs places d'insertion se montrent en dehors comme des impressions.

Chez les Araneæ, les relations diffèrent de beaucoup de celles de ce type, et elles sont bien moins faciles à saisir. A cause de l'épaisseur minime de la chitine, on trouve encore des impressions d'autres muscles que les musculi dorso-ventrales. Et bien que les impressions de ces derniers soient généralement plus grandes et plus distinctes que les autres impressions musculaires, on a parfois quelque difficulté à les distinguer les unes des autres comme chez les Gasteracantha. Ajoutons-y encore le fait que les dernières impressions des Musculi dorso-ventrales sont plus petites et fréquemment si faibles qu'il est impossible de les apercevoir.

Je vais d'abord faire mention des impressions sur le côté dorsal des Musculi dorso-ventrales<sup>1</sup>. Ici, l'on trouve 5 paires de ces impressions. Cependant, elles ne sont pas toujours distinctes. Elles paraissent le plus prononcées chez

<sup>1</sup> Malgré que la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> paire de ces impressions soient fréquemment si profondes qu'elles sont rendues sur la plupart des dessins représentant les Araneæ, l'Histoire naturelle des Araignées par SIMON 2<sup>e</sup> édition, Paris-1892, est le seul ouvrage où, à mon su, je les aie vu mentionner (T. I, Fasc. I, p. 2). Aussi la partie introductive de ce livre, «Anatomie extérieure des Araignées», en est-elle la description la plus détaillée et la meilleure que je connaisse.

les Epeiridæ (Pl. fig. 2) les Thomisoidæ<sup>1</sup> et les Eresoidæ<sup>2</sup>.

Chez d'autres formes il n'est pas possible de distinguer les impressions musculaires de toutes les 5 paires. Chez Amaurobius<sup>3</sup> j'en ai vu 3, et chez une Tarentula inquilina CL. je n'en ai pu distinguer que la 1e et la 2e. Ce n'est nullement parce qu'il faut raser les poils avant d'être à même de les voir, car chez Ernus, où il faut faire cette opération, il est très facile de voir toutes les 5 paires. Chez Argiope, l'abdomen est aplati et pourvu de nombreuses impressions musculaires, mais les impressions des 5 paires de muscles dorso-ventrales se voient ici aussi facilement que chez une Epeira (Pl. fig. 2); où ces dernières sont les seules qu'on distingue facilement.

A l'aide de ces 5 paires d'impressions musculaires dorsales, il est indiqué tout distinctement et incontestablement que la partie antérieure, laquelle est aussi la plus grande partie de l'abdomen visible tout en-dessus, se compose de 5 segments. Je demande au lecteur de regarder fig. 3, la face dorsale d'*Argiope trifasciata* FORSK. et fig. 4, la face dorsale d'*Argiope lobata* PALLAS, et je pense que chez ces espèces, par le contour de l'abdomen, on jugera très bien des contours de chacun des 5 (grands) segments, indiqués par les dites impressions. Je pense encore qu'en regardant fig. 5 qui représente toute la partie de l'abdomen d'un *Gasteracantha diadesma* THOR,

<sup>1</sup> Chez les Thomisoidæ, les impressions musculaires de la première paire sont généralement fusionnées, ainsi que SIMON l'a déjà vu (l. c.). Mais il n'en est pas ainsi chez un *Stephanopis* sp. de Victoria dans la Nouvelle Hollande. Ici les impressions de la première paire sont assez éloignées l'une de l'autre, très petites et placées dans le bord frontal apparent de l'abdomen; la 5e paire est ici très petite. Chez les Thomisoidæ en général, les deux dernières paires sont difficiles à distinguer.

<sup>2</sup> J'ai examiné *Eresus niger* (Pct.) SIMON. Les deux premières paires se trouvent les unes assez près des autres; la 5e paire est assez petite.

<sup>3</sup> J'ai examiné *A. senilis* L. KOCH de Victoria, dans la Nouvelle-Hollande.

visible directement d'en-dessus, on n'aura aucune difficulté ni à voir occuper toute cette partie à ces 5 grands segments ni à comprendre que ce sont le deuxième, le troisième et le cinquième de ces segments qui sont ornés des 3 paires de procès de longueur différenté, caractéristiques à ce genre.

Il est bien plus difficile de rendre compte des relations ventrales, parceque les impressions des muscles dorso-ventrales sont généralement très difficiles à distinguer. Dans le temps, j'ai examiné toute la collection d'Araneæ de notre musée et je n'ai trouvé qu'un très petit nombre de types, où la segmentation était bien distincte. Les formes les plus faciles à examiner sont *Epeira* et *Argiope*. Chez *Argiope* (Pl. fig. 6), l'on voit 5 paires d'impressions de muscles dorso-ventrales, dont la 1e paire, qui est la moins distincte, est placé juste devant l'épigyne, tandis que la 2e se trouve derrière la rima epigasteris, et les autres se suivent à intervalles presque égaux.

Avant de passer outre, je m'arrêterai un instant pour appeler l'attention du lecteur sur deux faits. Le premier c'est que le seul segment de cette section qui ait des limites distinctes sur la face ventrale, c'est le segment génital, dont la bord de derrière est distinctement marqué par la rima epigasteris. Que celle-ci forme la limite de ce segment, sera évident par une comparaison avec les *Pedipalpi*: chez cet ordre, comme chez les *Araneæ*, l'orifice génital et l'orifice des «sacs pulmonaires» (la première paire) sont placés dans le bord postérieur du même segment. Que ce dernier est le 2e segment véritable de l'abdomen chez les *Araneæ*, se verrait tout simplement par ce que j'ai dit à l'égard des *Pedipalpi*. Le second fait que je voudrais bien faire sentir au lecteur, c'est que les 5 segments en question, bien que leur nombre ne monte pas à la moitié de ceux de l'abdomen entier occupent pourtant beaucoup plus de la moitié du volume de cet organe. On peut établir comme règle générale que

plus l'abdomen est court et aplati, plus ces 5 segments occupent une partie prédominante de son volume. Aux extrémités on pourra placer *Tarentula* (Pl. fig. 10) et *Gasteracantha* (Pl. fig. 5); chez ce dernier genre ces 5 segments occupent toute la partie de l'abdomen visible directement en dessus. Les seuls pendants de cette disproportion quant à la grandeur des différentes sections du corps que je connaisse, chez les Arachnidæ, on les trouve 1° chez les Opiliones Laniatores, où les premiers 5 segments sont beaucoup plus grands que le reste, et 2° chez les Ricinulei, où les 1r, 2e, 7e, 8e et 9e segments sont tellement petits (et cachés) que l'on était d'accord avant que parût l'ouvrage sur ces animaux par M. le dr. H. J. HANSEN et moi-même, que l'abdomen en question se composait de 4 segments seulement. Aussi concevrait-on aisément que CLAPARÈDE pouvait supposer que l'abdomen (non compris le petit post-abdomen à 3 segments, (lequel suivant son opinion disparaîtrait complètement avant l'éclosion) ne comprenait que 5 segments.

Avant que j'eusse commencé, au dernier siècle, mes investigations sur ce chapitre, mon ami, M. E. SIMON, avait eu l'obligeance de m'envoyer le 1r tome de son dit ouvrage »l'Histoire naturelle des Araignées«. Dans l'introduction de ce livre il dit (p. 4): »L'abdomen est prolongé, en arrière, au dessus des filières, par un petit post-abdomen ou tubercule anal (*tuber anale*) conique ou semicirculaire, qui, vu en dessus, est formé de deux ou trois segments dont les sutures droites sont plus ou moins nettes, et, vu en-dessous, de deux seulement ... L'orifice anal est situé en dessous, à la base du dernier segment, elle est en forme de fente transversale ou d'entaille triangulaire plus ou moins marquée par une avance obtuse, du segment précédent«. Après avoir révisé ceci et en trouvé corrects ces points essentiels, je demandai à M. SIMON s'il regardait ces deux ou trois segments comme des véritables somites. Et à cette question j'eus une réponse

affirmative. Certes, il n'est pas invraisemblable que je me fusse aperçu indépendamment de cette petite queue par mes essais suivants pour me rendre compte des segments de l'abdomen des Araneæ adultes. Mais il est certain que pour commencer je l'avais vu indiqué par M. SIMON, à lui donc est dû exclusivement l'honneur d'avoir aperçu que les Aranées adultes ont une petite queue.

Il s'ensuit donc que les embryologues, à partir de CLAPÈDE, se sont trompés en disant que la queue de l'embryon disparaît avant l'éclosion.

L'observation de LOCY que, chez les Araneæ, l'anus est formé sur le dernier segment peut donc être considérée parfaitement certaine, l'anus se trouvant toujours sur la même place. Au point de vue systématique<sup>1</sup>, certainement, le

<sup>1</sup> Chez toutes les Epeiroidæ proprement dites, (j'ai révisé nombre de formes) la queue se compose incontestablement de 3 segments, (Pl. fig. 7 et 8) il en est aussi le cas chez les Gasteracanthini, entre autres *Arkys lancearis* WALCK. (WALCKENAER après quelque hésitation, compta cette forme parmi les Laterigradæ, où le laissa THORELL (Review of the European genera of Spiders dans: Nova acta Reg. soc. sci. Upsala, Sér. III, vol. VII, p. 172) L. KOCH (Die Arachniden Australiens I) la compta correctement parmi les Epeiroidæ, tandis que KEYSERLING (ibid. II) la rapporta de nouveau aux Laterigradæ), chez Acrosoma (j'ai révisé plusieurs espèces), Nephilini; puis Uloboroidæ (j'ai révisé *Hyptiotes paradoxus* C. L. KOCH); Scytodoidæ (j'ai révisé *Pholcus opilionides* SCHR.); qui a la queue extrêmement grande et chez Uroctoidæ (j'ai révisé *U. limbata* C. L. KOCH). Chez *Tetragnatha (extensa* L. et *Solandri* Scop.) la queue peut être appelée une queue à 3 segments aussi bien qu'une queue à 2 segments. La queue se compose de deux segments chez *Linyphia triangularis* CL., *Pachygnata (Clerkii* SUND., *Listeri* SUND. et *De Geerii* SUND.). *Lithyphantes (nobilis* THOR. et *Paykullianus* WALCK.), *Assagena (phalerata* PANZ.), *Steatoda (bipunctata* L.). *Latrodectus (tredecim guttatus* ROSSI, *scelio* THOR. et *geometrica* C. L. KOCH) et Ariamnes (quelques espèces); encore chez Laterigradæ (*Xysticus luctator* L. KOCH, *Micrommata virescens* CL.); Attoïdæ (plusieurs formes); Lycosoidæ (*Tarentula*, *Lycosa*, *Dolomedes*, *Ocyale* et *Oxyopes*); *Eresus (niger* PCT.); *Drassus Blackwallii* THOR.; *Gestria florentina* ROSSI. Chez *Drassus lapidicola* WALCK. et *Dr. scutulatus* L. KOCH et chez *Dysdera crocota* C. L. KOCH on ne peut attribuer à la queue qu'un segment unique.



nombre des segments dont se compose la queue, ne paraît pas indifférent, mais au point de vue morphologique il est sans aucun intérêt si elle comprend 3, 2 ou même un seul segment. Car la queue n'est pas la seule partie qui reste de la segmentation originale de l'abdomen. En somme, on peut s'exprimer de la sorte: Tandis que, pour la plupart des Araneæ, les limites des grands segments sont effacées, on trouve encore, dans la partie postérieure de l'abdomen, des traces plus ou moins distinctes d'une segmentation, et cette segmentation devient de plus en plus distincte, d'avant en arrière, de sorte que les derniers segments, qui sont les plus petits, sont parfaitement libres, saillant comme une avance sur l'abdomen autrement arrondi. A part les formes lesquelles sous peu je regarderai de plus près, je pourrai mentionner que chez *Tetragnatha (extensa L. et Solandri Scop.)* sur le côté dorsal devant la queue il se trouve quelquefois 2 à 3 lignes transversales, à peau molle, ainsi qu'il se trouve quelquefois chez *Steatoda bipunctata L.* et *Segestria florentina Rossi* 1 à 2 lignes transversales dorsales à peau mince. Chez *Linyphia montana Cl.* et *triangularis Cl.* on trouve souvent sur le dos en arrière 2 plis transversaux distincts. Chez *Tarentula inquilina Cl.* j'ai même trouvé 5 stries distinctes devant la queue à 2 segments<sup>1</sup>. Dans tous ces cas, ces stries ou lignes à peau mince ne s'étendent que sur le milieu du dos. Et les segments dont elles indiquent les limites, se raccourcissent graduellement à partir du premier.

Il y a une petite différence de forme entre la queue des Araneæ theraphosæ que j'ai examiné, et celle des Araneæ verae. Chez *Idiops (syriaco aff.)* et chez un genre apparenté au *Crypsidromus*, la queue est distinctement à 2 segments, courte et conique et non aplatie. Chez *Gonothele* et *Pachy-*

<sup>1</sup> A cause des poils épais chez les Lycosoidæ, on ne pouvait distinguer les stries qu'après avoir enlevé ceux-là, aussi, n'ai-je examiné qu'un seul specimen.

loscelis, on peut la désigner comme une queue à un segment unique, l'avant-dernier segment étant court et à peau molle. Chez *Gonothele*, le dernier segment est quelque peu comprimé, tandis que chez *Pachyloscelis*, il est assez fortement comprimé. Chez tous ces genres, l'anus est une fente transversale, point courbée, distinctement terminale, le tergite se voûtant pourtant un peu au delà du sternite, chez *Pachyloscelis*, il est même un peu saillant. Chez toutes les *Araneæ veræ* que j'ai examinées, la queue est distinctement aplatie, et l'anus a la forme d'une ligne transversale courbée, la partie ventrale du dernier segment étant considérablement plus courte que la partie dorsale, laquelle s'avance ainsi plus en arrière que la partie ventrale (Pl. fig. 7 et 8).

Lorsque dans la queue il y a 3 segments, les deux derniers anneaux sont à l'ordinaire assez fortement chitinisés, et comme il en est le cas chez les autres *Arachnida micrura*<sup>1</sup>, ils ne sont pas divisés en tergite et sternite. Il en est de même pour ce qui regarde le 3e segment à partir du dernier, mais ici le segment est bien plus faiblement chitinisé en dessous qu'en dessus, ce qui a sans doute fait dire à SIMON que la queue «est formée en dessous de deux [segments] seulement». Cependant il n'est correct de s'exprimer de la sorte que dans les quelques cas que j'ai interprétés de manière à dire que la queue pourra être appelée une queue à 3 segments aussi bien qu'une queue à 2 segments. Et dans ces cas, la face dorsale du 3e segment à partir du dernier, est indistinctement séparée de la partie précédente de l'abdomen.

Dans la queue à 3 segments, en tous cas, les segments sont mobiles entre eux. Et la queue pourra être remuée à plus de 90°, au moins chez les *Epeiroidæ* (s. lat.), où, pendant le repos, elle est courbée en avant de sorte qu'elle se

<sup>1</sup> Le groupe d'ordres que M. le dr. H. J. HANSEN et moi nous avons appelé *Ar. micrura*, se compose des: *Ricinulei*, *Palpigradi*, *Pedipalpi* et *Araneæ*.

serre, pour ainsi dire, dans le cercle des filières. Lorsqu'il faut évacuer les excréments l'animal pourra dresser la queue presque tout en arrière ce que j'ai vu faire à une *Épeira*.

Pour ce qui regarde la queue on pourrait dire qu'elle est plus longue, plus les filières sont courtes et moins mobiles, et vice versa. Il n'est pas difficile de saisir la fonction de la queue chez les *Araneæ* : les filières étant serrées tout près de l'orifice intestinal, il leur serait autrement très difficile d'éviter de salir les filières pendant l'évacuation des excréments, tant soit peu, liquides. Aussi ai-je vu à une *Épeira* dresser la queue en arrière par une telle occasion. Si ce sont les filières ou la queue qu'elles remuent c'est chose égale, cela va sans dire. La justice de cette interprétation me paraît confirmée par la circonstance qu'on pourrait se disputer si *Liphistius* SCH. — chez quel genre les filières, chose connue par les investigations d'autres naturalistes, sont placées à une grande distance devant l'anus — possèdent après tout une queue.

J'ai fini de rendre compte des 6 (5) segments qui forment la partie principale de l'abdomen, et les 3 (2) qui forment la queue. Les segments interposés sont plus difficiles à débrouiller. Aussi ai-je dû faire passer en revue nombre de formes afin d'en trouver quelques-unes où il serait possible d'en venir à bout. Car pour réussir à cet égard, il faut non seulement que les limites des petits segments soient à distinguer mais encore que les impressions des M. dorso-ventrales des grands segments soient si prononcées qu'on ne pourra se tromper.

La première forme où j'ai réussi à me rendre compte des segments interposés, sont quelques specimens de *Latrodectus tredecim-guttatus* ROSSI parfaitement conservés que

j'ai pris dans le Maroc<sup>1</sup>. Devant la queue à 2 segments, on aperçoit quelques lignes transversales courbée qui ne s'avancent pas jusqu'aux faces latérales de l'abdomen; chez un petit nombre il y a 3 de ces lignes, chez la plupart on en trouve 4, et chez un specimen unique 5. Ces lignes pourront différer les unes des autres, mais pour la plupart, la peau le long des lignes est très mince, contrairement au reste de la peau dorsale, de sorte qu'il est hors de doute que ces lignes sont (les restes) des limites des segments. Chez un assez grand nombre de specimens, la peau forme dans ces endroits un pli, dans le fond duquel se trouve la ligne à peau mince. Les parties de l'abdomen, limitées par les dites lignes transversales, s'agrandissent graduellement en avant. Et cela d'une telle manière qu'on voit aisément que chez les specimens où l'on distinguait 4 lignes transversales, il n'y avait aucune place pour un segment quelconque entre le premier de ces 4 segments et le segment indiqué par les impressions de la 5e paire des M. dorso-ventrales. Mais s'il fallait une dernière preuve, on la trouverait chez le dit specimen à 5 lignes transversales devant la queue: voici la première ligne entre les impressions de la 4e et de la 5e paire de M. dorso-ventrales<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Encore quelques autres specimens de l'Italie et de la Madère. Malgré que les spécimens du Maroc n'aient pas les figures blanches, je ne saurais douter qu'à cause de la forme de l'épigyne ils ne fassent nombre de la même espèce que les specimens ornés du dessin blanc.

<sup>2</sup> Les premières de ces impressions musculaires étant assez difficiles à voir, je vais indiquer leurs places précises (Voyez Fig. 3). Celles de la 4e paire sont les plus grandes, celles de la 5e paire sont petites mais distinctes et se rapprochent mutuellement plus que ne le font celles de la 4e paire; celles de la 3e paire sont plus espacées que celles de la 4e, et l'on peut tirer une ligne droite à travers la 3e, la 4e et la 5e du même côté. Celles de la 2e paire sont moins séparées que celles de la 3e, et celles de la 1e paire, placées où l'abdomen s'arrondit en avant et en bas, sont le plus souvent oblongues et placées de travers.

Chez *Latrodectus scelio* THOR. il y a devant la queue 3 lignes transversales enfoncées, très fines; chez *L. geometricus* C. L. Кочн, on en trouve 2 peu accentuées, ainsi nulle de ces deux espèces ne pré-

Parmi les Theridioidæ, j'ai trouvé en outre 3 formes où je fus à même de constater (avec certitude) que le nombre des segments de l'abdomen — non compris celui du pédicule — monte à 11. Chez *Lithyphantes nobilis* THOR, on trouve, entre les 5 paires d'impressions<sup>1</sup> des M. dorso-ventrales et la queue à 2 segments, 4 lignes transversales, courbées et à peau mince, dont la première est vaguement prononcée.

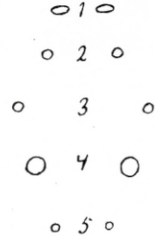


Fig. 3. Arrangement des impressions des muscles dorso-ventrales chez *Latrodectus tredecim-guttatus*.

Chez *Lithyphantes Paykullianus* WALCK. on trouve 5 paires d'impressions musculaires distinctes, et derrière elles 4 arcs transversaux à peau mince parfaitement distincts. Chez *Assagena phalerata* PANZ. on trouve 2, le plus souvent 3, quelquefois 4 arcs transversaux à peau mince après les 5 paires d'impressions musculaires, dont, certes, les deux dernières paires sont petites mais distinctes<sup>2</sup>.

L'on comprendra facilement que dans mes investigations je me suis restreint pour ainsi dire aux Araignées dont l'abdomen n'est pas couvert de poils touffus, les formes de ce genre-là ne vous permettant pas la moindre observation exacte pourvu qu'on ne rase pas les poils.

Avant de décrire les relations chez *Gasteracantha*, je vais d'abord faire mention de la déviation essentielle chez ces animaux de l'état normal, cette déviation étant due à la forme aplatie et largement dilatée de l'abdomen, par quelle sente-t-elle aucune preuve quant au nombre des segments placés entre les impressions des M. dorso-ventrales et la queue. Mais à l'aide du dessin sur le dos de la dernière espèce, on peut constater que le nombre des segments de l'abdomen, non compris la queue à 2 segments et le pédicule, monte à 9.

<sup>1</sup> Les impressions des 3e, 4e et 5e paires sont petites.

<sup>2</sup> Il est hors de doute que ces arcs transverses de teinte pâle qu'on trouve sur la partie postérieure de l'abdomen, sont en réalité des limites de segments.

cause la différence entre la grandeur du dos et celle du ventre qu'on trouve chez toutes les *Araneæ* est fortement exagérée.

Déjà chez les *Amblypygi*, le côté dorsal est visiblement plus large que le côté ventral, mais chez les *Araneæ*, ces choses se font valoir d'une manière encore plus prononcée, de sorte que les tergites s'avancent, plus ou moins, sur le côté inférieur de l'abdomen, ne laissant aux sternites que la partie médiane bien plus étroite. C'est pourquoi, chez les *Araneæ*, il y a une différence assez accusée entre le côté dorsal et la face supérieure, entre le côté ventral et la face inférieure. Encore, chez la plupart des *Araneæ*, l'abdomen est bombé en avant de façon à saillir, plus ou moins, sur le céphalothorax. Ce trait caractéristique est surtout extrêmement développé chez *Gasteracantha*: la moitié du céphalothorax est caché sous l'abdomen et la distance entre le pédicule de l'abdomen et l'extrémité de la queue est (ou peut être) 5 fois plus grande le long du côté dorsal qu'elle ne l'est le long du côté ventral. A ce fait est dû sans doute que la musculature servant à opérer la dépression de l'abdomen, diffère chez ce genre de celle des *Araneæ* en général, où les muscles s'étendent du côté dorsal jusqu'au côté ventral. Car chez les *Gasteracantha* on trouve beaucoup plus de muscles qu'à l'ordinaire, et la plupart de ces muscles, en tout cas, s'étendent de la face supérieure jusqu'à la face inférieure du côté dorsal morphologique. Sur la face supérieure il y a 4 rangs d'impressions musculaires (Pl. fig. 5); au premier rang, qui suit, peu s'en faut, le bord du têt que forment les quatre grands segments, il y en a 10; au deuxième 2, au troisième 6 grandes; au quatrième enfin on en trouve 6 plus petites, dont les deux médianes sont minimales. Or, la chose la plus naturelle serait de présumer que, par exemple, la paire médiane de chaque rang de ces impressions musculaires appartiendrait aux *M. dorso-ventrales*. Que cela est nullement le cas, je le ferai voir et voici comment. Sur la face inférieure de l'abdomen

mais sur le côté dorsal morphologique se trouve en avant un rang de 10 impressions musculaires, lesquelles, quant à la position et à la grandeur des impressions particulières, correspondent exactement à celles du premier rang de la face supérieure<sup>1</sup>. En arrière, la face inférieure du côté dorsal morphologique fait voir 6 grandes impressions musculaires qui pour la grandeur et la position correspondent aux grandes impressions du troisième rang de la face supérieure. L'impression la plus latérale de ce rang est placée sur la face inférieure du 4e grand segment dorsal, (le véritable 5e) et l'impression médiane sur la face inférieure du 5e grand segment (le véritable 6e); si l'impression entre ces deux se trouve sur la pleura ou sur le 4e grand segment laisse cependant à douter. Parmi les impressions musculaires situées dans les trois premiers rangs de la face supérieure il n'y a donc que les deux impressions du 2e rang qui puissent correspondre aux véritables M. dorso-ventrales. A quelle paire des muscles correspondent-elles? Cette question est répondue aisément en démontrant que, sur le côté ventral, on ne trouve qu'une paire unique d'impressions musculaires, placées immédiatement derrière la rima épigasteris; donc elles correspondent à la 2e paire (M. 3) des M. dorso-ventrales.

Je n'ose soutenir que les muscles dont les impressions occupent le 4e rang de la face supérieure, soient des muscles segmentaires. Mais il est hors de doute que tels sont les muscles qui se trouvent sur le tergite du 5e grand segment (le véritable 6e). Le bord antérieur du tergite, qui se caractérise par les deux grandes épines dressées en arrière, se trouve caché, dans les conditions normales, par le tergite précédent, dont il est séparé par une peau quelque peu plus mince, de sorte qu'on ne voit pas — tout au plus on les entr'aperçoit vaguement — les impressions musculaires. Seulement, quand

<sup>1</sup> Une figure de la face inférieure de *Gasteracantha*, destinée à paraître sur la planche de cet ouvrage, a existé mais ne se trouve plus.

on a sous les yeux un spécimen dont l'abdomen est enflé par les œufs tel qu'il se voit par celui rendu fig. 5, les impressions deviennent visibles. Les trois tergites placés entre ce segment et la queue, sont séparés l'un de l'autre d'une manière pareille: par une strie à peau plus molle, où sur un spécimen grvide on voit les impressions des muscles intersegmentaires.

Ainsi, chez *Gasteracantha*, j'ai rendu compte de 8 tergites entre «le pedicule» qui forme le 1<sup>r</sup> segment de l'abdomen et la queue à 3 segments. Autour de la queue, des filières et du cololus on voit, chez *Gasteracantha*, un anneau relevé semblable à la margelle d'un puits. La partie de cet anneau qui se trouve sur le côté dorsal, fait part, assurément, du véritable 9<sup>e</sup> tergite. Que cette margelle n'est pas une entité morphologique se comprend par le fait que la partie appartenant au côté ventral, est placée devant les filières et, par conséquent, ne pourrait occuper un rang plus arriéré que le 6<sup>e</sup> sternite. Dans la strie annulaire qui limite la base de cette margelle, il y a 12 impressions musculaires. Les muscles insérés ici, servent vraisemblablement à remuer les filières et la queue. Car c'est chose certaine que ces organes ont la faculté de sortir de la margelle ou de s'y retirer ce dont on pourra se persuader en comparant divers spécimens de la même espèce. Les organes en question sont ordinairement rétirés mais on les trouve aussi sortant quelque peu en dehors. Le dit rebord a atteint son plus grand développement chez *Gasteracantha arcuata* FABR.

J'ai mentionné (p. 372) que les tergites des Araneæ s'avancent plus ou moins sur le dessous de l'abdomen et rien que la partie médiane assez étroite n'est occupée par les sternites. Or, les limites entre les tergites et les sternites ayant disparu, il faudra expliquer combien il est possible de se faire une idée à cet égard. J'aurai d'abord à appeler l'attention du lecteur au fait que dans le groupe d'Arachnides que M. le dr.



HANSEN et moi nous avons appelé Arachnida micrura<sup>1</sup> nous avons classé les Ricinulei, Palpigradi, Pedipalpi et Araneæ. A part les Palpigradi, le squelette délicat de ces animaux minimes ne se prêtant pas facilement à une comparaison, les Ricinulei se tiennent le plus éloignés des Araneæ, tandis que, parmi les Pedipalpi, les Amblypygi s'en rapprochent plus que ne le font les Uropygi. Chez les Ricinulei, (j'ai révisé *Cryptostemma Feæ* H. J. H.) on trouve sur la pleura une ligne assez fortement chitinisée parallèle au bords latéraux du tergite et du sternite; chez *Thelyphonus* il y en a 2 et 6 chez les Amblypygi, (révisé *Neophrynus palmatus* HERBST et *Phryniscus nigrimanus* C. L. КОСН). Chez les Araneæ la peau latérale de l'abdomen est pliée de façon à nous rappeler vivement les plis des Amblypygi, mais, certes, pas d'une manière aussi régulière. Chez les formes à peau molle, telle que les *Épeira*, ces plicæ pleurales n'apparaissent que vaguement, mais chez les formes à la peau plus dure, on les aperçoit assez facilement, comme chez *Stephanopis* — où, du reste, elles occupent une place assez supérieure — chez *Argiope* (Pl. fig. 6) et chez *Gasteracantha*. (Chez ces deux dernières formes on voit des impressions musculaires au fond de ces plis). Et je pense qu'en regardant les deux dernières figures, on apercevra sans difficulté jusqu'à où s'avancent les tergites et les sternites. La seule forme où, à mon su, les plicæ pleurales sont placés avec une uniformité pareille à celle des Amblypygi, c'est le *Tetrablemma* où ils sont placés tout régulièrement parallèles au bord latéral du bouclier que forment les tergites des grands segments. Ces structures de ce remarquable petit animal sont dépeintes chez SIMON (op. cit. T. I, Fasc. I p. 3, fig. 5) à qui je pourrai donc adresser le lecteur, tout en lui faisant observer que cet auteur n'a pas distingué entre les plicæ pleurales et le tergite des petits segments. Or, à peine trouvera-t-on un homme qui

<sup>1</sup> On two orders of Arachnidæ p. 143.

sache mieux que moi combien on s'embrouillera facilement pour ces choses, et combien il est difficile de ne pas les confondre.

Chez *Argiope* qu'on compte, et sans doute avec raison, d'être en proche parenté avec *Gasteracantha*, ces relations différent, pourtant, assez de celles de ces dernières. Les impressions des 5 paires de muscles dorso-ventrales sont incontestables et parfaitement distinctes. Encore, l'abdomen de l'*Argiope* est-il moins aplati que celui des *Gasteracantha*. Une différence évidente se fait même valoir à cet égard entre les trois espèces décrites: *Argiope Bruennichii* Scop. (Pl. fig. 9), *A. trifasciata* Forsk. (Pl. fig. 3) et *A. lobata* Pallas (Pl. fig. 4). Et il vaut bien la peine d'observer que tandis que chez *A. Bruennichii*, qui n'est pas plus aplatie que mainte *Épeira*, on ne trouve point d'impressions d'autres muscles (hors celles des M. dorso-ventrales) allant du dessus jusqu'au dessous, chez *A. lobata*, les impressions sont très nombreuses et placées principalement à la hauteur des entailles qui désignent sur la face latérale de l'animal les limites des 5 «grands» segments<sup>1</sup>. Chez *A. trifasciata*, au contraire, elles sont bien moins nombreuses. Tandis que chez *Argiope*, les 5 «grands» segments sont bien distinctement indiqués par les impressions des M. dorso-ventrales, les «petits» segments ne sont point distincts chez toutes les espèces. C'est que (parmi les espèces ici mentionnées) les impressions des muscles intersegmentaires ne se voient clairement que chez *Argiope lobata* et *Argiope trifasciata*, tandis que, chez *A. Bruennichii*, elles échappent facilement à la vue; aussi, chez cette espèce, on ne pourra distinguer les «petits» segments qu'à l'aide des dessins, à quelle question je reviendrai tantôt.

<sup>1</sup> Je me suis également assuré de ce que les impressions musculaires du dessous correspondent, quant au nombre et à la position, à celles du dessus, chose bien moins facile ici que chez les *Gasteracantha*.

C'est que je voudrais bien ici faire mention de *Tetra-blemma* CAMBR.<sup>1</sup> laquelle, de toutes les formes que je connais — même y compris *Liphistius* SCH. — présente avec la plus grande netteté la segmentation de l'abdomen. Chez ce genre remarquable, on voit sur la face dorsale antérieure un grand bouclier; puis viennent 4 tergites libres qui, graduellement, se rapetissent un peu en arrière, et finalement, une queue à 2 segments. Malheureusement, sur le premier grand bouclier, les impressions musculaires se dérobent à l'œil, mais certes, on ne se trompe pas en présumant que ce bouclier est formé par les tergites des 5 «grands» segments. En ce cas, il y a 11 tergites, non compris celui du pédicule. Le dessous porte en avant un grand bouclier où l'on aperçoit la rima épigasteris vaguement indiquée. Puis vient un sternite tout court suivi de deux autres assez grands. La face latérale de l'abdomen porte 4 stries parallèles aux bords du grand bouclier dorsal et limitant 3 lignes chitinisées.

Comme je l'ai dit en haut, l'idée me frappa déjà dans ma jeunesse que la répétition de dessins qu'on trouve bien souvent sur le dessus de l'abdomen, devrait représenter la segmentation. Je me permettrai de démontrer ici que par cette voie on pourra également voir la segmentation. Mais pour n'éveiller aucun malentendu, je relève ici expressément que je ne suis nullement d'avis que par cette voie on puisse être à même d'en trouver aucune preuve. Je pense dire que lorsque par une autre voie, on avait prouvé cette segmentation, on serait à même d'en juger à l'aide des dessins, où les segments sont situées.

Pour ce but, j'ai pris deux représentants des deux diffé-

<sup>1</sup> Quant à l'espèce je ne l'ai pas déterminée. Notre musée en possède un spécimen, pris dans le Siam par M. le dr. MORTENSEN. J'adresse mes remerciements sincères à M. le dr. H. J. HANSEN parce que, dans le temps, il a appelé mon attention sur cet animal.

rentes manières dont les dessins paraissent, chez les Araneæ: les dessins dûs au tégument et ceux dûs au tissu subchitineux (hypodermatique). Et j'ai pris deux représentants de chaque groupe parce que dans chaque groupe il y a des différences. Chez *Tarentula fabrilis* CL. (Pl. fig. 10) on voit en avant trois taches lancéolées entrelées dans la ligne médiane; dans les deux premières on distingue vaguement une paire d'impressions des M. dorso-ventrales<sup>1</sup>; les deux dernières taches sont flanquées d'un point blanc aux extrémités latérales de la lance. Viennent en suite 3 bandes courbées de teinte foncée<sup>2</sup> dont la première seule s'avance en pointe effilée dans la ligne médiane — celles-ci sont également flanquées d'un point blanc. Enfin 2 lignes transversales à peine prononcées et de couleur foncée, également flanquées de points blancs petits et vagues<sup>3</sup>. Or, à l'aide de ces dessins, le lecteur pourra compter 9 segments, non compris celui du pédicule et la queue à 2 segments. Chez *Tarentula pulverulenta* CL. (Pl. fig. 11) on trouve 7 lignes transversales, courbées et blanches, dont la dernière seule est quelque peu difficile à voir. Dans la première grande tache lanceolé on trouve 2 paires d'impressions des M. dorso-ventrales, assez faciles à distinguer chez cette espèce. Aussi le lecteur comptera-t-il ici facilement 9 segments, non compris celui du pédicule et ceux de la queue. Mais il vaut la peine de remarquer qu'on s'embrouillerait facilement pour le nombre, si l'on n'avait pas l'appui des impressions musculaires.

Chose pareille se répète chez *Epeira diademata* CL. (Pl. figg. 2 et 12) et on ne serait pas à même de voir le premier grand

<sup>1</sup> Cette figure, ainsi que le font la plupart des autres figures, rend ces impressions bien plus prononcées qu'elles ne paraissent sur les animaux mêmes.

<sup>2</sup> La figure a rendu un peu trop vigoureusement la dernière de ces bandes.

<sup>3</sup> Immédiatement derrière chacune de ces deux lignes transversales et la dernière des bandes courbées, on entr'aperçoit au milieu du dos une vague strie transversale.

segment à l'aide du dessin, celui-ci étant ici tout effacé. Mais du reste, on voit aisément que les impressions des M. dorso-ventrales<sup>1</sup> se trouvent à la hauteur des entailles et, à l'aide de ces entailles, on verra les limites des segments derrière les impressions musculaires. En revisant ces deux figures, le lecteur comptera facilement 8 segments non compris le pédicule et la queue à 3 segments.

Chez *Argiope Bruennichii* (Pl. fig. 9) on voit sur le dos 14 bandes transversales noires (dont la dernière n'est pas rendue sur cette figure) suivies de quelques lignes transversales courtes et irrégulières. Ces 14 bandes transversales, on le voit facilement, ne sont pas disséminées à intervalles égaux, mais elles forment, pour ainsi dire, de petits groupes de deux à deux ou de trois à trois. Et chez quelques individus, les bandes de ces petits groupes se sont partiellement fusionnées. A l'aide des 5 paires d'impressions des M. dorso-ventrales, dont la 5e paire sont petites et peu visibles, on voit que les bandes transversales forment 4 groupes, composés relativement de 2e et 3e; des 4e, 5e et 6e; des 7e, 8e et 9e; des 10e et 11e. Et l'on n'aura aucune difficulté à voir que les 3 dernières bandes, lesquelles sont au milieu un peu plus épaisses, représentent chacune son segment.

Je ne fatiguerai pas le lecteur en donnant plus d'exemples de ce qu'à l'aide des dessins on peut voir et compter les segments. Je citerai pourtant *Miranda latro* et *Segestria perfida* Rossi comme des preuves supérieures à cet égard. Et la meilleure entre toutes c'est *Tarentula fasciiventris* DUF. (*Lycosa tarentula* LATR.).

Mais je dois remarquer expressément que chez toutes les formes où, d'une manière ou d'autre, j'ai été à même de

<sup>1</sup> Certainement, chez les Pedipalpi ces impressions se trouvent presque au milieu des segments, pourtant leur place à cet égard n'est pas certaine, de sorte que, par elles seules, on ne serait pas à même de préciser où est le milieu du segment.

compter les segments de l'abdomen, excepté *Liphistius* SCH. dont je ferai mention vers la fin de cette section, il y avait invariablement 12 segments y compris celui du pédicule et ceux de la queue.

Je ne manquerai pas, cependant, d'ajouter que j'ai trouvé une seule forme où je n'ai pas été à même de m'en rendre compte. Chez une espèce, prochement apparentée à »*Epeira*« *verrucosa* L. KOCH, que j'ai examinée grâce à la bienveillance de M. HAUSCHILD, il m'a été impossible de décider, sans faire dissection, lesquelles des nombreuses impressions musculaires qu'on voit sur la 1e partie de l'abdomen, proviennent des M. dorso-ventrales.

Le 1r segment de l'abdomen se trouve dans le pédicule<sup>1</sup>. Caché comme il l'est ordinairement par l'abdomen bombé en avant, jusqu'à présent on n'en a pas fait grand cas. Le seul auteur, qui à mon su, lui ait prêté quelque attention, c'est SIMON. Ce qu'en dit cet auteur (S. c. p. 4—6) est correct, je l'admets, pris d'un point de vue purement descriptif. Mais SIMON n'atteint à aucune interprétation morphologique, ayant pris le pédicule — si je puis m'exprimer ainsi — comme un terme morphologique.

Chez très peu de formes j'ai trouvé une structure du pédicule de sorte à rendre incontestable la nature de cette partie. Regardons donc de près quelques-unes de ces formes.

Chez *Myrmecium fulvum*<sup>2</sup> le metathorax, distincte-

<sup>1</sup> Lorsque, un soir au dernier siècle, j'ai donné un exposé sur l'abdomen des Araneæ dans notre société de l'hist. nat., mon ami, M. C. WITH, me dit que dans un cours élémentaire sur l'embryologie, on mentionnait que le pédicule est le 1r segment abdominal. Dans la littérature scientifique je n'ai jamais trouvé une interprétation pareille.

<sup>2</sup> Suivant une détermination ultérieure par WILLIAM SØRENSEN il est à supposer que l'espèce, ici-traitée, est *M. rufum* LAT.

. A. K.

ment accusé, est prolongé en arrière dans une partie quelque peu plus longue en dessus qu'en dessous (Pl. fig. 13). En dessous du cephalothorax, on voit le metasternum, lequel, chez ce genre, est fortement chitinisé et délimité de l'autre partie du sternum par un intervalle membraneux étroit (d'avant en arrière); chez ce genre, le metasternum<sup>1</sup> est étroit et s'élargit doucement et graduellement jusqu'à ce que, subitement, il se dilate du côté, en contournant la 4e paire des cuisses. Puis vient un segment long et étroit, lequel, d'accord avec ce que j'ai dit en haut, est quelque peu plus long en dessous qu'en dessus, et qui présente un tergite très distinct et bien plus étroit que le sternite (fig. 13)<sup>2</sup>, ce dernier s'avancant jusque sur la face dorsale. Le tergite et le sternite sont séparés par une pleura molle très étroite mais parfaitement distincte. La partie suivante de l'abdomen est prolongée, à l'instar du metathorax, dans une partie rétrécie (fig. 13), dans laquelle s'emboîte l'étroit segment précédent.

Ainsi le pédicule se compose ici de trois parties différentes: la partie antérieure qui est la partie postérieure rétrécie du metathorax; le segment du pédicule, proprement dit, ou le 1r segment de l'abdomen au tergite et au sternite parfaitement distincts; et la partie antérieure rétrécie du 2e segment abdominal. Et chez ce genre, toute chose, comme je l'ai déjà dit, est si distincte qu'on pourra impossiblement s'y méconnaître.

Chez un genre (de Vellore, Madras, Indes orientales) apparenté à *Myrmecium*<sup>3</sup>, on trouve les mêmes caractères, peu s'en faut. Le prolongement en arrière du cephalothorax

<sup>1</sup> Celui-ci a été appelé par SIMON «*plaguta sternalis*» et par THORELL «*sternum posterius*».

<sup>2</sup> Sur fig. 13, le sternite seul est visible. Dans la ligne médiane, celui-ci est pourvu d'une carène faiblement saillante, laquelle est distinctement délimitée des parties latérales.

A. K.

<sup>3</sup> Suivant une détermination ultérieure par WILLIAM SØRENSEN, le genre mentionné est *Coenoptychus* E. SIMON.

A. K.

dépasse pourtant, en longueur celui de *Myrmecium* surtout en dessus de sorte que le 1<sup>r</sup> segment abdominal du pédicule, vu en dessous, a la double largeur de la partie visible en dessus. Quant à l'abdomen, on trouve une déviation assez intéressante, la partie dorsale du 2<sup>e</sup> segment étant séparée d'un grand têt postérieur par une bande de peau molle. Le 2<sup>e</sup> segment abdominal est partout rigide (sans aucune pleura latérale molle). Juste au milieu de la face dorsale la partie élargée de ce segment ne surpasse en longueur que très peu la partie rétrécie antérieure, tandis que, sur la face ventrale, elle est bien plus grande.

Chez une Araignée, que tout en doutant je compte parmi le groupe des *Myrmecini*<sup>1</sup>, l'abdomen présente des traits suivants: Le prolongement du cephalothorax en arrière est long, bien plus long en dessus qu'en dessous, où il est profondément échancré, par cette raison, le 1<sup>r</sup> segment abdominal, qui est du reste comme celui des genres dernièrement décrits, paraît avoir plus de la double longueur en dessous qu'en dessus. Le 2<sup>e</sup> segment abdominal est presque comme celui du genre dernièrement mentionné. La partie antérieure est rétrécie de façon à former la partie postérieure du pédicule;

<sup>1</sup> Je n'ai trouvé aucune description de cette forme singulière dont feu M. le dr. Meinert a pris un specimen dans la Vénézuèla, voici pourquoi je donne ici une description des traits caractéristiques les plus saillants: Clypeus, déclinant sous un angle de 45°, s'est élargi en bas dans une lame légèrement échancrée qui cache en saillant la base des antennes; ce Clypeus est environ 2½ fois plus haut que l'*area oculorum*. Les yeux latéraux sont bien plus grands que les yeux médians, surtout au premier rang, ils sont placés tout près des médians, qui sont très éloignés l'un de l'autre. En dehors de l'*area oculorum* on voit un procès horizontal, conique et légèrement courbé de haut en bas, et sur la face dorsale du protothorax, à peine indiqué, un procès perpendiculaire, droit et élancé. Les palpes de la femelle figurent une forme extrêmement courte et robuste, un peu plus robuste que celle de la 1<sup>e</sup> paire des pieds; la partie tarsale courte et arrondie en forme de cône. Toutes les cuisses sont pourvues aux extrémités d'un procès dorsal dressé en avant. L'animal est d'une couleur terne, ayant sur le dos deux taches de contours vagues et de couleur verdâtre.



en dessus, la partie large ne dépasse presque pas en longueur la partie étroite, mais, sur la face ventrale, elle forme un bouclier assez grand. Derrière ce segment, la plus grande partie du dos est occupée par un grand bouclier où se trouvent 4 paires d'impressions<sup>1</sup> des M. dorso-ventrales, dont la dernière est placée tellement en arrière qu'il ne sera aucune place de reste pour le 5e segment. Le bord postérieur du bouclier est formé par un tergite court et vaguement indiqué. Derrière le têt, se suivent 3 tergites, séparés par des plis, puis la queue à 2 segments, laquelle, avec les filières, est entourée d'un rebord. Plusieurs des plicæ pleurales se continuent dans les plis qui se trouvent entre les tergites postérieures.

Chez un *Myrmarachne* sp.<sup>2</sup> les relations équivalent à peu près à celles des *Myrmecium*, quant au metasternum et au 1r segment abdominal. Cependant, le cephalothorax n'est pas prolongé en arrière dans une partie rétrécie, et le sternite du 1r segment abdominal est moins fortement chitinisé que le tergite. Le 2e segment abdominal présente, au contraire, une différence essentielle et de grand intérêt pour ce qui va venir. La partie rétrécie, qui est presque tout aussi longue que le 1r segment, est non seulement délimitée de la partie postérieure élargie, mais ces deux parties sont reliées par une peau molle de sorte que nous aurions facilement l'idée que ca seraient deux segments<sup>3</sup> d'autant plus que la face ventrale de la partie élargie est assez solidement chitinisée. L'étroite partie du 2e segment abdominal est pourvue d'un tergite et d'un sternite, tout pareil, à ceux du 1r segment, seulement, le sternite du 2e segment est un peu plus large.

<sup>1</sup> La première paire, placée extrêmement loin en arrière, et surtout la deuxième, sont assez grandes, les deux dernières sont petites.

<sup>2</sup> De la famille des *Attoïdæ*. Cette espèce est prise à Vellore, (Madras, Indes orientales), par le missionnaire LØVENDAL.

<sup>3</sup> La place de l'orifice génital prouve avec certitude qu'il n'y a pas ici question de deux segments.

Chez une forme, rapprochée à *Synemosina* (Tanus), également de la famille des *Attoïdæ*, que feu Mr. le dr. MEINERT a prise dans la Vénézuèle, on retrouve presque les mêmes relations. Seulement, le tergite de la partie rétrécie du 2e segment abdominal est délimité du sternite d'une manière moins distincte. Les dimensions, au contraire, présentent plusieurs déviations: Et le 1r segment abdominal et l'étroite partie du 2e sont plus courts et un peu plus larges, et le cephalothorax étant prolongé en arrière dans une partie plus étroite, on a le phénomène assez bizarre que, vu en dessus, le 1r segment abdominal est à peine perceptible, tandis que, vu en dessous, il est trois fois plus long que la partie étroite du 2e segment abdominal.

Chez les formes traitées jusqu'ici, tout s'accorde pour rendre incontestable l'interprétation morphologique. Il vaut la peine de noter que ceci regarde précisément les formes qui ont le pédicule extrêmement long.<sup>1</sup>

Il en est presque de même chez les formes suivantes, dont le pédicule n'est pas singulièrement long. Chez *Micaria pulicaria* SUND. le pédicule est divisé en deux et le sternite du 1r segment abdominal est chitinisé. De même, chez *Salticus formicarius* DE GEER, où le sternite du 1r segment abdominal n'est, cependant, pas aussi solidement chitinisé que le tergite. Il est bien plus facile de voir les relations chez une autre espèce<sup>2</sup> du genre *Salticus* où le pédicule est assez long, et le sternite du 1r segment abdominal solidement chitinisé; la partie de l'abdomen derrière ce segment est rétrécie en avant et vous laisse distinguer que le 2e segment abdominal (comme chez *Myrmecium*), se compose d'une partie assez longue et étroite, suivie d'une partie plus large.

<sup>1</sup> Chez le genre *Formicinoides* (de la famille des *Theridioidæ*) lequel je ne connais pas, on voit aussi un long «pédicule», formé pourtant (suivant SIMON l. c. p. 504 (fig. 509), presque entièrement, d'un prolongement du céphalothorax.

<sup>2</sup> Prise à Vellore (Madras, Indes orientales).

Il en est de même chez *Synagelis albotrimaculatus* LUC. chez lequel le sternite du 1<sup>r</sup> segment abdominal est aussi chitinisé.

Chez *Palpimanus gibbulus* DUF., chez un genre<sup>1</sup> prochainement rapproché à *Palpimanus* et chez *Otiothops*<sup>2</sup>, le cephalothorax est prolongé en arrière sur la face dorsale dans une partie saillante largement entaillée, le sternite du 1<sup>r</sup> segment abdominal qui ne s'avance guère plus en arrière que la dite apophyse du cephalothorax, est chitinisé, mais tandis que chez les formes mentionnées en haut le sternite s'avance jusqu'au-dessus du segment, chez ces dernières formes il ne s'avance que jusqu'au bord supérieur des faces latérales, ainsi qu'il y a une assez large bande de peau molle entre le tergite et le sternite. Le 2<sup>e</sup> segment abdominal, dans lequel s'emboîte en avant le 1<sup>r</sup> segment, est solidement chitinisé et forme une plaque qui est très grande sur la face ventrale, et qui va sans interruption tout autour du corps de l'animal. (Il est bien possible que le 2<sup>e</sup> segment abdominal ne soit pas chitinisé en dessus dans toute son étendue, la partie chitinisée étant ici toute courte).

Aussi chez *Nops guanabacoæ* (?) MAC LEAY, le sternite du 1<sup>r</sup> segment abdominal est chitinisé et ne s'avance non plus ici que jusqu'au bord supérieur des faces latérales.

Jusqu'ici ce genre remarquable se joint à ceux déjà mentionnés. Mais sous un autre rapport, il se joint à la grande majorité des *Arañeæ*, en ce que le 2<sup>e</sup> segment abdominal ne prend part à la formation du pédicule que tout au plus par son tergite, celui-ci étant solidement chitinisé. En ce cas on peut dire, pour employer un terme de SIMON, que le pédicule «est divisé en deux segments».

En tous cas, l'extrémité postérieure du 1<sup>r</sup> tergite est convexe, et l'extrémité antérieure du 2<sup>e</sup> tergite est concave<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Espèce dans notre musée prise à Egito Benguela.

<sup>2</sup> Espèce apparentée à *O. Walckenaerii*.

<sup>3</sup> Par maladvertance, E. SIMON (l. c. p. 5, fig. 11) a fait une erreur en dessinant le pédicule de *Sparassus*.

On trouve, cependant, une assez grande différence quant à la forme de ces deux parties du squelette; moins essentiellement pour ce qui regarde le 1<sup>r</sup> tergite, la différence ne se signalant ici que par sa longueur plus ou moins prononcée ou par sa largeur tantôt assez égale dans toute sa longueur tantôt s'atténuant en arrière<sup>1</sup>. La forme de la partie chitinisée du 2<sup>e</sup> segment abdominal, au contraire, éveille quelque intérêt morphologique. Chez *Eresus niger* PCT. le 1<sup>r</sup> et le 2<sup>e</sup> tergite sont de largeur égale où ils se touchent; chez *Stegodyphus* sp. (de Vellore) le 2<sup>e</sup> tergite se prolonge un peu en avant en formant deux pointes qui embrassent l'extrémité postérieure du 1<sup>r</sup> tergite; chez un *Eresus* sp. (de Port Élisabeth dans l'Afrique méridionale) on retrouve le même phénomène mais à un degré bien plus prononcé. Chez *Segestria florentina* ROSSI et *Harpactes Hombergii* SCOP., la partie chitinisée du 2<sup>e</sup> tergite est courte et à peine prolongée aux faces latérales; chez *Dysdera punctata* C. L. KOCH, le 2<sup>e</sup> tergite est assez long et prolongé en avant aux faces latérales; chez *Dasumia tæniifera* THORELL, où il est court, il est encore plus prolongé; chez *Dysdera crocota* C. L. KOCH, il est court, prolongé aux faces latérales et subdivisé, n'étant pas chitinisé dans la partie médiane de sorte que l'extrémité du 1<sup>r</sup> tergite est emboîtée dans ces deux parties; il en est de même chez une *Ariadne* sp. que j'ai prise près de Montevideo; ici, cependant, la partie médiane non chitinisée est notablement plus large, et le tergite est plus prolongé en avant de sorte que le 1<sup>r</sup> tergite a l'air d'être emboîté, en arrière aux faces latérales, dans deux étroites parties chitinisées. On retrouve la même chose, et encore plus prononcée, chez une *Peucetia* sp. Encore chez *Pholcus phalangioides* WALCK., la partie médiane du 2<sup>e</sup> tergite est couverte d'une peau molle, et les deux parties

<sup>1</sup> Ainsi chez *Argyroneta aquatica* L., le 1<sup>r</sup> tergite est très long et effilé en arrière et ici, aux faces latérales, il s'emboîte dans une paire de prolongements du 2<sup>e</sup> tergite.

fort prolongées en avant de façon à envelopper le 1<sup>r</sup> tergite en guise de deux listeaux<sup>1</sup>.

Chez la grande majorité des Araneæ, la partie chitineuse du 2<sup>e</sup> tergite est plus ou moins emboîtée dans la partie molle postérieure de sorte que souvent dans sa position normale elle est même parfaitement cachée. Il se peut donc que, par ci par là, j'aie fait une erreur dans les indications suivantes, car, sauf un petit nombre de cas, je n'ai fait aucune dissection à l'égard de cette question.

D'un point de vue morphologique, il est sans aucun intérêt, si le pédicule est divisé ou non : si l'extrémité antérieure du 2<sup>e</sup> tergite est chitinisée ou non. Sous un regard systématique, au contraire, cette question n'est pas sans intérêt. Le pédicule est «divisé en deux» chez toutes les formes que j'ai revisées des Attoidæ<sup>2</sup>, des Drassoidæ s. lat.<sup>3</sup>;

<sup>1</sup> SIMON ne comprend pas les deux parties du pédicule comme des unités morphologiques, comme des segments de l'abdomen, mais il comprend ces structures comme si «la lanière chitineuse du pédicule . . . souvent aussi, pour plus de mobilité . . . est divisée en deux segments inégaux par une suture membraneuse arquée». Mais SIMON a vu, bien correctement, que le pédicule du *Pholcus* possède un caractère particulier. Il se prononce ainsi: «quelquefois (chez les *Pholcides*) . . . le pédicule offre en dessus deux étroites lanières chitineuses, parallèles (*Priscula*) ou convergeant en arrière (*Pholcus*)»; mais lorsqu'il continue en disant que ces lanières sont séparées par une zone membraneuse longitudinale, je n'entrerai pas dans ses vues. Certainement, le 1<sup>r</sup> tergite présente aux faces latérales une bande plus chitineuse de couleur brune, mais la partie médiane n'est pas membraneuse.

<sup>2</sup> Non compris les formes déjà nommées: *Héliophanes cupreus* WALCK.; *Marptusa muscosa* CL.; *Hasarius falcatus* CL.; et *H. arcuatus* CL.; *Asaracus megacephalus* C. L. KOCH; *Homalattus leucomelas* THOR. et *Hyllus* sp.

<sup>3</sup> Non compris les formes déjà nommées: *Drassus Blackwallii* THOR.; *Dr. lapidicola* WALCK.; *Dr. scutulatus* L. KOCH; *Prothesima Petiverii* SCOP.; *Maturga lineata* THOR.; *Clubiona pallidula* CL.; *Cheiracanthium carnifex* FABR.; *Anypheana accentuata* WALCK.; *Apostenus fuscus* WESTR.; *Zora maculata* BLACKW.; et *Agroeca Haglundii* THOR. — *Micrommata virescens* CL.; *Heteropoda venatoria* L. et *H. diana*, L. KOCH, *Ctenus sanguineus?* WALCK.

des Xysticoïdæ<sup>1</sup> des Sicaroidæ (deux espèces du genre *Sicarius*); des Lycosoidæ<sup>2</sup> des Agalenoidæ<sup>3</sup>; des Scytodoidæ<sup>4</sup>.

Le petit nombre des Araneæ cribrellatæ que j'ai révisées, au contraire, ne s'accordent point: chez Erisoidæ<sup>5</sup>; *Zoropsis ocreata* C. L. KOCH; et *Uloborus zosis* WALCK, le pédicule est divisé en deux, tandis que chez *Filistata depressa* C. L. KOCH, *Amaurobius* (j'en ai révisé plusieurs espèces) et *Titanoeca* sp., le pédicule est indivise. J'avoue que cette circonstance n'a point affaibli mon opinion que les Araneæ cribrellatæ ne forment aucun groupe naturel.

Chez *Nephila maculata* FABR., on trouve deux pièces de chitine toutes petites et de forme arrondie, chacune de son côté de l'extrémité postérieure du 1<sup>r</sup> tergite. Mais hors cette faible exception, nulle part du 2<sup>e</sup> tergite n'est chitineuse, donc le pédicule est indivise chez les formes que j'ai examinées des Epeïroidæ<sup>6</sup>, des Thériidoidæ<sup>7</sup>, et des Araneæ theraphosæ<sup>8</sup>.

Chez toutes les Araneæ que j'ai examinées, j'ai trouvé

<sup>1</sup> *Thomisus onustus* WALCK.; *Heriæus Savignyi*: E. S.; *Stephanophis* sp.; *Eripus heterogaster* WALCK.

<sup>2</sup> *Tarentula fasciiventris* DUF.; *T. inquilina* CL.; *T. trabulis* CL.; *Trochosa cinerea* FABR.; *Lycosa amenata* CL.; *Dolomedes fimbriatus* CL.; *Ocyale mirabilis* CL.; *Oxyopes ramorus* PANZ.; *Peucetia* sp.; *Phoneutria* sp., pris à Riacho del Oro (Amérique du Sud).

<sup>3</sup> *Tegenaria domestica* CL. (THOR.); *Coelotes atropos* WALCK.; *Textrix denticulata* OLIV.; *Agalena labyrinthica* CL.; *Hahnia elegans* BLACKW.; *Cryphoeca silvicola* C. L. KOCH, *Argyroneta aquatica* L. Chez *Cryphoeca*, la partie postérieure du pédicule est plus faiblement chitinisée et complètement cachée.

<sup>4</sup> *Scytodes thoracica* LATR.; et d'autres espèces; *Pholcus phalangoides* WALCK.; et d'autres espèces; *Smeringopus elongatus* VINS.; *Artema atlanta* WALCK. Essentially les traits chez ces formes équivalent à ceux que j'ai décrits chez *Pholcus*; seulement les deux bandes sur la face latérale du 1<sup>r</sup> tergite ne sont pas toujours solidement chitinisées.

<sup>5</sup> Les trois formes mentionnées.

<sup>6</sup> J'ai révisé nombre de formes, entre autres: *Arkys lancearius* WALCK.

<sup>7</sup> *Steatoda bipunctata* L.; et *St. pulchella* LUC.; *Lityphantes nobiles* THOR.; *Latrodectus tredecim guttatus* ROSSI.

<sup>8</sup> Nombre de formes.

le moins de mobilité entre le cephalothorax et le 1<sup>r</sup> segment abdominal, emboîté comme est ce dernier dans le cephalothorax. Pourvu que l'extrémité antérieure du 2<sup>e</sup> segment soit chitinisée — donc que le pédicule soit »divisé en deux« — il existe une assez grande mobilité entre les deux parties de ce segment. Il me paraît qu'on trouve la plus grande mobilité dans cet endroit chez *Anyphaena accentuata*. Mais chez les autres Araignées, on trouve toujours la plus grande mobilité entre le 1<sup>r</sup> et le 2<sup>e</sup> segment abdominal.

Restent encore deux ou trois choses que j'ai à faire sentir au lecteur. Chez nulle forme n'est il possible de se rendre compte, sur la face ventrale, de tous les 12 segments. Chez les formes où — de la manière déjà indiquée — j'ai pu me rendre compte du plus grand nombre de segments sur la face ventrale, ce nombre monte à 9, savoir: le segment du pédicule, le segment génital, les 4 segments suivants et les 3 segments de la queue. Ceux dont je ne saurai rendre compte, sont restreints à la toute petite partie devant la queue, où, selon la règle, 3 paires de filières sont placées. Aussi aura-t-on raison de supposer que les 3 paires de filières sont placées chacune sur son segment. Mais je ne puis en donner aucune preuve.

Chez celles des *Aranæ* dont la queue — l'extrémité postérieure de l'animal d'un point de vue morphologique — est placée plus ou moins devant l'extrémité géométrique du corps, il en est autrement, de façon ou d'autre. Chez *Gasteracantha* p. ex., la chose se fait tout simplement, le corps s'arrondissant graduellement en bas et en avant vers l'extrémité comme dans le figure schématique 4: Mais on arrive au même résultat, quand un ou plusieurs des segments postérieurs devant la queue sont bombés comme dans le figure schématique 5. Chez *Epeira* et *Argiope*<sup>1</sup>, le 9<sup>e</sup> segment, le

<sup>1</sup> Chez *Nephila*, bien certainement, il en est de même à ce que je sache.

segment devant la queue, est bombé. C'est chose connue que ces structures arrivent à leur point culminant chez les



Fig. 4.

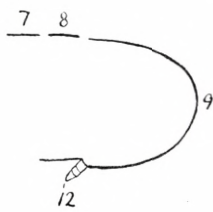


Fig. 5.

Ariamnes, genre remarquable à cet égard, où chez une espèce dans notre musée, non décrite à ce que je sache, ce phénomène est exagéré, jusqu'au point que la queue, l'extrémité morphologique des corps,

est placée 16 mm devant le dernier point géométrique du corps et 2,6 mm seulement derrière le bord du devant de l'abdomen. Si plus d'un seul segment est bombé chez les Ariamnes, je ne saurais malheureusement le décider, n'ayant pas été à même de me rendre compte des segments chez ce genre.

Encore faut-il mentionner la place des spiracles. C'est chose assez connue que la 1re paire de spiracles d'où prennent naissance les «sacs pulmonaires»<sup>1</sup> sont placées immédiatement devant ou dans la rima epigasteris; ils appartiennent ainsi au 2e segment abdominal, au segment génital. C'est aussi chose assez connue que la 2e paire des spiracles ou le spiracle impair, soit qu'ils débouchent dans des «sacs pulmonaires» ou dans des trachées<sup>2</sup>, sont placés dans des endroits assez différents: chez les Araneæ Theraphosæ, les Dysderoidæ, les Filistatoidæ, les Caponidæ (Nops), et chez Argyroneta, on les trouve immédiatement après la 1e paire des spiracles, tandis que chez les Anyphæna et un petit nombre d'autres genres que je ne connais pas, ils sont placés mi-chemin entre la rima epigasteris et les filières, mais chez la plupart des

<sup>1</sup> Que, chez Nops, cette paire de spiracles n'est pas l'embouchure de «sacs pulmonaires» mais celle des trachées, est indiqué par E. SIMON (l. c. T. I, p. 326—327) sur une investigation de PH. BERTRAU.

<sup>2</sup> A mon avis, cela revient au même, du point de vue morphologique. Voyez «Two orders of Arachnidæ» p. 133.



Araaneæ veræ ils sont places immédiatement devant les filières. Que la 2e paire de spiracles, chez les groupes premièrement nommés, appartiennent au 3e segment abdominal, on pourrait difficilement en douter; qu'il en est de même chez Liphistius, est chose certaine, car ils sont placés dans la même relation au 3e sternite — le pédicule compté pour le 1er —, que la 1re paire de spiracles au 2e sternite et la 2e paire des spiracles est placée relativement au 3e sternite chez les Pedipalpi. Chez *Anyphæna accentuata* WALCK., généralement, 3 paires d'impressions de M. dorso-ventrales se laissent voir derrière la rima epigasteris. A juger d'après la place, c'est la dernière paire d'impressions qui ne sont pas visibles. Le pli où est placée la 2e paire de spiracles, se trouve environ mi-chemin entre les deux dernières paires des impressions musculaires visibles. Lorsqu'on se rappelle que les spiracles sont placés derrière le segment auquel ils appartiennent, ou dans le bord postérieur de ce segment, la dernière paire de spiracles appartient, chez *Anyphæna*, au 4e segment.

Chez la plupart des Araaneæ veræ, les spiracles ne peuvent appartenir ni au 3e ni au 4e segment; chez les Epeiroidæ, où l'on peut généralement rendre compte des 9 segments ventraux, ils appartiennent au 6e segment, étant placés derrière les impressions de la 5e paire des M. dorso-ventrales.

Ainsi la 2e paire des spiracles ne sont pas complètement homologues chez toutes les Araaneæ.

J'ai tâché de trouver à quel segment appartiennent cribrellum et colulus. Je ne saurai le décider avec certitude, mais il me paraît, pourtant, que, en tout cas pour le colulus, la position de cet organe entre la 1re paire de filières, indique qu'il appartient au même segment que ces dernières. En tâchant de résoudre ce problème, j'ai aperçu une chose qui, cependant, est peut-être déjà connue: SIMON a appelé notre attention à ce que l'existence ou l'absence de colulus est en rapport avec les grands groupes. Et moi, je pourrai

affirmer, tout généralement, cette interprétation. Ainsi je n'ai trouvé aucun groupe des Orbitelariæ ou des Retitelariæ, où il faisait défaut, comme je ne l'ai trouvé dans aucun groupe des Tubitelariæ. Cependant, dans deux ou trois cas on trouve quelques déviations.

La famille des Lycosoidæ en est ordinairement dépourvue, mais chez un *Peucetia* sp. de Vellore, il est parfaitement distinct. Quand aux Dysderoidæ, il existe chez *Segestria florentina* ROSSI et *S. ruficeps* GUER., *Dasumia tæniifera* THOR. et une *Ariadne* sp. que j'ai prise à Montevideo, tandis que *Dysdera Cambridgei* THOR. et *D. rubicundus* C. L. KOCH, en sont dépourvus.

Il faut encore toucher le genre remarquable *Liphistius* SCH. bien que l'état déplorable du spécimen original d'écrit par SCHIØDTE, m'en a rendu incertaine l'examination<sup>1</sup>. Non compris le pédicule dont il m'a été impossible de faire un véritable examen, j'ai trouvé 10 tergites fortement chitinisés. De ces tergites, les 7 premiers sont grands, le 7e, cependant, est bien plus petit que le 6e; le 8e et le 9e sont très petits. Dans la partie terminale, se présentant à peine comme une queue, je n'ai pu discerner plus d'un tergite<sup>2</sup>. Sur la face ventrale il y a 2 sternites solidement chitinisés, appartenant au 2e et au 3e véritable segment, chacun pourvu d'une paire de spiracles derrière le bord postérieur. Le sternite de la queue est également chitinisé. Reste la question si l'abdomen de ce genre remarquable ne se compose vraiment que de 11 segments (y compris celui du pédicule), ou si devant le segment anal il se trouve un segment à peau molle — ce

<sup>1</sup> C'est que le spécimen n'est qu'une peau vide ouverte dans le ventre et ayant l'air d'avoir été premièrement desséchée. Même après que d'autres auteurs ont démontré les filières chez ce genre que SCHIØDTE appela *Liphistus*, parce qu'il était d'avis que ces organes y faisaient défaut, il m'est presque impossible de les voir.

<sup>2</sup> Celui-ci SCHIØDTE (Nat. Tidsskr. 2. R. vol. II, p. 617—24) appela «*valvula analis superior*», le sternite il appela «*valvula analis inferior*».

dernier trait s'accorderait avec ce dont j'ai fait mention en haut à l'égard des *Gonothele* et des *Pachyloscelis*. Cette question, l'état mauvais du spécimen m'a empêché de la souder, et la littérature ne me donne aucune élucidation à cet égard<sup>1</sup>.

Je me permets d'adresser à M. LUNDBECK, inspecteur de la collection des *Condylopedes* de notre musée zoologique, mes remerciements de la libéralité témoignée quant à mon usage de la collection des *Aranæ* du musée, sans laquelle je n'aurais pu reviser nombre des faits donnés, ayant été dispensé assez précipitamment dans le temps, de mon travail à la collection des *Arachnides* du musée.

<sup>1</sup> THORELL (Ann. de Mus. civ. Genova, 2 ser., vol. XVII, 1897, p. 164) a aussi trouvé 10 tergites, sans compter le pédicule, chez *L. Birmanicus* THOR. Chez une espèce que SIMON (l. c., T. I, p. 62) appelle *L. desultor*, cet auteur ne trouve, au contraire, que sept plaques dorsales non compris le pédicule et le tubercule anal «qui est complètement isolé».

W. S.

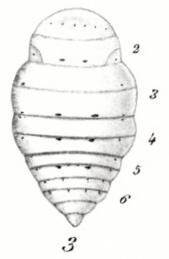
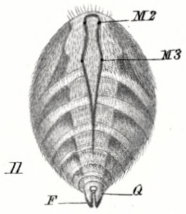
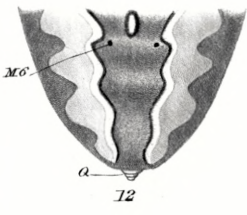
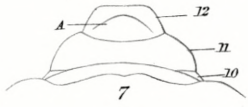
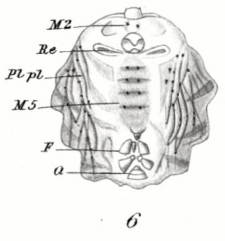
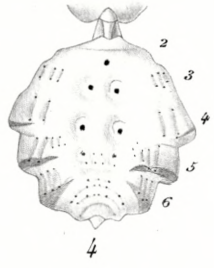
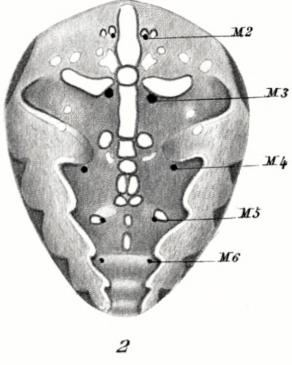
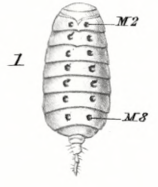
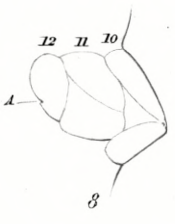
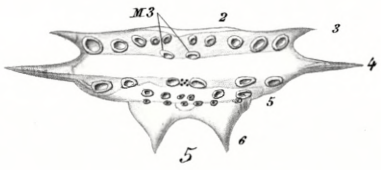
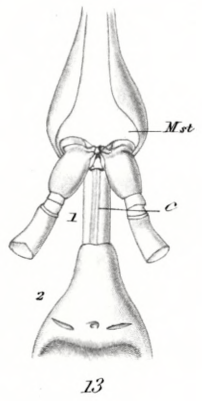
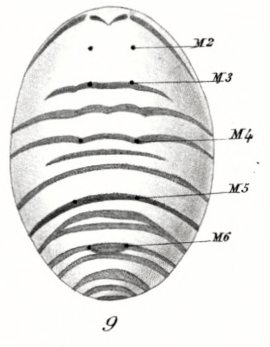
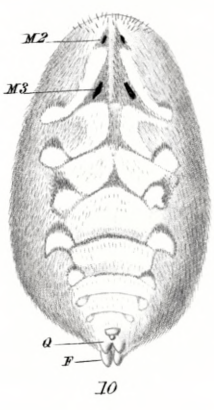
Dans son Supplément général T. II, p. 873—875 SIMON fait mention de nouveau de *Liphistius*. Ici il décrit son *L. desultor* comme un genre spécial: *Anadiastothele* et il admet que l'abdomen de cette forme offre en dessus comme *Liphistius* 9 «plaques dorsales» dont les deux dernières sont très petites.

A. K.

## Explication de la planche.

Dans tous les figures les chiffres 1 à 12 indiquent les segments abdominaux dans l'ordre d'avant en arrière,  $M_2-M_8$  les impressions musculaires des muscles dorsoventrales des segments 2 à 8.  $M_2$  sont «la première paire» de ces impressions.  $A$  l'anus,  $F$  les filières,  $Q$  la queue.

- Fig. 1. Telyphonus. Abdomen en dessus ( $\times 1$ ).  
Fig. 2. Epeira diademata Cl. Abdomen en dessus ( $\times 5$ ).  
Fig. 3. Argiope trifasciata Forsk. Abdomen en dessus.  
Fig. 4. Argiope lobata Pallas. Abdomen en dessus ( $\times 2$ ).  
Fig. 5. Gasteracantha diadesma Thor. Abdomen en dessus ( $\times \frac{3}{2}$ ).  
Fig. 6. Argiope lobata Pallas. Abdomen en dessous ( $\times 2$ ) *Pl. pl.* plicæ pleurales. *R* rima epigasteris.  
Fig. 7. Epeira diademata Cl. La queue en dessous ( $\times 25$ ).  
Fig. 8. Epeira diademata Cl. La queue en profil ( $\times 25$ ).  
Fig. 9. Argiope Bruennichii Scop. Abdomen en dessus.  
Fig. 10. Tarentula fabrilis Cl. Abdomen en dessus ( $\times 5$ ).  
Fig. 11. Tarentula pulverulenta Cl. Abdomen en dessus ( $\times 5$ ).  
Fig. 12. Epeira diademata Cl. Partie postérieure de l'abdomen vue en dessus et un peu d'arrière ( $\times 5$ ).  
Fig. 13. Myrmecium fulvum (Myrmecium rufum Latr.). Metathorax et partie antérieure de l'abdomen en dessous ( $\times 10$ ) *M. st.* metasternum. *C* carène de la sternite du pédicule.



Louis S. & A.K. del.

T.N. Müller sc.



## SUR LES PROPRIÉTÉS THERMOMAGNÉTIQUES DE L'EAU

PAR

A. W. MARKE<sup>1</sup>.

Ces dernières années ont vu paraître un grand nombre de recherches expérimentales concernant les propriétés des corps paramagnétiques et diamagnétiques. Ce qui les a provoquées, ce sont surtout les essais faits par LANGEVIN, WEISS, KAMERLINGH ONNES et d'autres, en vue d'appliquer la théorie des électrons à l'explication des phénomènes magnétiques. Les hypothèses qu'on a émises à ce sujet établissent certaines relations: la loi de CURIE, la règle selon laquelle le diamagnétisme est indépendant de la température, la règle du nombre des Magnétons, etc., et l'on a cherché par la voie expérimentale à vérifier l'exactitude des propositions ainsi formulées.

C'est l'eau distillée qui a fait l'objet des investigations les plus approfondies, et cela s'explique. En fait, l'eau est le dissolvant le plus généralement utilisé et, conséquemment, la manière dont elle se comporte au point de vue magnétique acquiert une importance considérable presque toutes les fois qu'il s'agit de recherches portant sur des solutions de sels. En outre, l'expérience a fait voir que, en règle générale, il est plus facile d'effectuer des mesures relatives que des

<sup>1</sup> Conférence faite au XVI<sup>ème</sup> Congrès des naturalistes scandinaves, tenu à Christiania en juillet 1916.

mesures absolues, et le plus souvent on a choisi l'eau distillée comme corps de comparaison.

Or, ce dernier fait a donné lieu à un inconvénient: c'est qu'il faut modifier la valeur absolue des coefficients d'aiman-

Tabl. 1

Les valeurs les plus importantes, anciennes et nouvelles, du coefficient d'aimantation de l'eau<sup>1)</sup>.

An	Auteur	Température	Coefficient d'aimantation	Coefficient de température
1885	QUINCKE.....	20° C.	— 0,80.10 <sup>-6</sup>	
1888	DU BOIS.....	22°	0,83	— 0,0025
1892	S. HENRICHSEN.....		0,72	
1895	P. CURIE.....		0,79	0
1896	TOWNSEND.....	10°	0,74	
1898	FLEMING & DEWAR....	20°	0,74	
1898	J. KOENIGSBERGER....	20°	0,78	
1899	JÄGER & ST. MEYER...	13°	0,64	— 0,00164
1902	PIAGESSI.....	23°	0,78	— 0,00175
1903	STEARNS.....	22°	0,705	
1905	O. SCARPA.....	22°	0,77	
1905	WILLS.....	22°	0,695	
1911	P. SÉVE <sup>2)</sup> .....	24°	0,720	
1912	A. PICCARD <sup>3)</sup> .....	20°	0,719	+ 0,00012
1913	DE HAAS & DRAPIER <sup>4)</sup> .	21°	0,721	
1914	H. C. HAYES <sup>5)</sup> .....	24°	0,726	

<sup>1)</sup> La première partie de ce tableau est empruntée principalement au Recueil de constantes physiques par Abraham & Sacerdote, Paris 1912.

<sup>2)</sup> P. SÉVE: Mesure du coefficient d'aimantation de l'eau, Thèses. Paris 1912. — Journ. de Phys. Ve sér., t. 3, p. 8. 1913.

<sup>3)</sup> A. PICCARD: Die Magnetisierungskoeffizienten des Wassers und des Sauerstoffs. Basel 1913. — C. R., t. 155, p. 1497. 1912. Arch. Sc. phys. et nat., t. 35, p. 211, 344, 458. 1913.

<sup>4)</sup> DE HAAS & DRAPIER: Ann. d. Phys., Bd. 42, p. 673. 1913.

<sup>5)</sup> H. C. HAYES: Phys. Rev. v. 3, p. 295. 1914.

tation<sup>1</sup> ainsi trouvés, au fur et à mesure qu'on arrive à connaître plus exactement celle de l'eau. Comme il ressort du tabl. 1, les mesures anciennes ont donné des valeurs

<sup>1</sup> Le coefficient d'aimantation  $\chi$  est rapporté à l'unité de masse, mais la susceptibilité  $\alpha = \frac{I}{H}$  à l'unité de volume; on a alors  $\alpha = \chi \cdot d$ , où  $d$  est la densité du corps dont il s'agit.



très divergentes de cette constante. C'est seulement dans ces quatre ou cinq dernières années que différents expérimentateurs, employant des méthodes assez diverses, sont parvenus à trouver des valeurs suffisamment concordantes pour qu'on puisse maintenant, avec une certaine sûreté, admettre que le coefficient d'aimantation de l'eau à la température de 20 degrés centigrades est de  $-(0.720 \pm 0.001) \cdot 10^{-6}$ . Il est vrai que H. C. HAYES est arrivé à une valeur qui s'écarte notablement de celle-là; mais la méthode qu'il a employée, savoir celle de la balance de torsion, présente, au point de vue d'une détermination absolue, des difficultés si considérables qu'on ne pouvait guère s'attendre à obtenir un meilleur accord.

Par contre, en ce qui concerne l'influence exercée sur le coefficient par la température, l'inspection de ce même tabl. 1 fera voir qu'elle ne peut guère être considérée comme étant connue avec une certitude suffisante.

Tandis que pour CURIE le coefficient était indépendant de la température — ce qui s'accorde certainement avec le degré d'exactitude de ses mesures —, les autres expérimentateurs relativement anciens, de leur côté, ont trouvé un coefficient de température négatif de l'ordre de grandeur 0.002. Au contraire, PICCARD est arrivé à un nombre positif et numériquement beaucoup plus petit, et ses mesures ont pourtant été effectuées avec un soin et une exactitude qui inspirent la plus grande confiance.

A l'heure actuelle, les recherches ont généralement pour but de déterminer jusqu'à quel point la susceptibilité dépend de la température, parce qu'on peut ainsi obtenir un aperçu des constantes les plus importantes aux théories en question — constante de CURIE, champ moléculaire etc. — en dressant une courbe représentant des valeurs parallèles de la température et du coefficient d'aimantation. Dès lors, il importe de savoir, quel est pour l'eau distillée le coefficient de

température en question. Quant à ceux établis jusqu'ici, ils présentent entre eux des discordances regrettables.

Les considérations qui précèdent m'ont amené à tenter une solution du problème qui nous occupe, en entreprenant une nouvelle détermination du coefficient de température à l'aide d'une balance de torsion construite d'après des principes indiqués par M. le Professeur P. WEISS et que j'ai eu l'occasion d'étudier lors d'un séjour à Zurich.

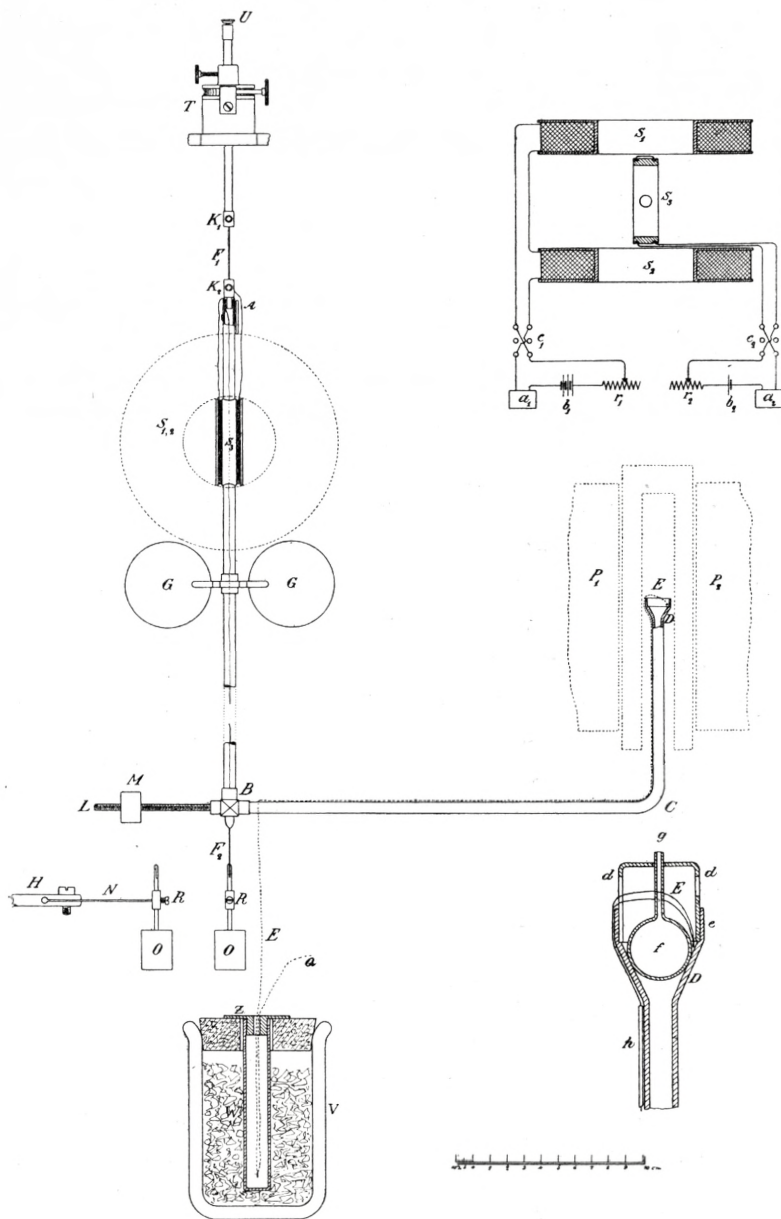
La partie mobile de cette balance de torsion est constituée par la pièce angulaire  $ABCD$  (figure 1), dont la branche  $CD$  se trouve entre les pôles  $P_1$  et  $P_2$  d'un électro-aimant refroidi à l'eau<sup>1</sup>.  $AB$  est un tube de verre,  $BCD$  un tube en quartz, attachés l'un et l'autre avec de la cire d'Espagne à la pièce d'aluminium  $BL$  munie du contre-poids mobile  $M$ . Ce système est porté par un lien de bronze phosphoré  $F_1$  qui au moyen de la pince  $K_1$  est attaché à la tête de torsion  $T$ . En bas, le système est dirigé par le lien de bronze phosphoré  $F_2$ , qui est soudé au poids  $O$ , ainsi que par le ressort plat  $N$  (voir la petite figure à gauche, qu'il faut se représenter tournée de  $90^\circ$  par rapport à la figure principale). Ce ressort a pour but d'amortir les oscillations, tandis que la tension des liens  $F_1$  et  $F_2$  est déterminée surtout par  $O$ .  $G-G$  sont deux feuilles de mica servant à l'amortissement.

La forme des pièces polaires  $P_1$  et  $P_2$  a été choisie telle que le champ magnétique devient non-homogène. La force  $K$  par laquelle ce champ agira sur  $1 \text{ cm}^3$  de la préparation placée sur  $D$ , se trouvera donc déterminée par l'équation

$$K = x \cdot H \cdot \frac{dH}{dx}$$

où  $x = \frac{I}{H}$  signifie la susceptibilité,  $H$  l'intensité, et  $x$  une

<sup>1</sup> C'est grâce à l'extrême obligeance du Laboratoire de télégraphie et téléphonie de l'École polytechnique de Copenhague que cet électro-aimant a été mis à ma disposition pour mes expériences.



étendue dans la direction de la force, qui est ici perpendiculaire à  $BC$ . Cette force aura pour effet de tourner la balance de torsion, et, si la préparation se trouve toujours au même endroit du champ, la force sera proportionnelle à  $z$ . Il s'agit donc de se procurer une mesure de cette force  $K$ , ou bien — au cas que  $K$  s'attaque toujours à la balance de torsion à une même distance de l'axe de rotation — une mesure du moment par lequel  $K$  cherche à tourner la balance.

En utilisant la balance de torsion, on a en général procédé de l'une ou de l'autre des deux manières suivantes: ou bien on s'est arrangé de façon à mesurer le déplacement directement soit au moyen du microscope, soit à l'aide d'un miroir; ou bien, en tournant la tête de torsion  $T$ , on a ramené l'appareil à zéro, pour mesurer ensuite l'angle de torsion. Sur la proposition le M. WEISS, j'ai cherché à atteindre un plus haut degré de précision en apportant à ce dernier procédé des modifications telles que l'effet du champ magnétique soit compensé par l'action réciproque de deux bobines parcourues par des courants électriques: Au tube de verre  $AB$  j'attache la bobine d'ivoire  $S_3$  portant cent tours de fil de cuivre épais de  $0^{\text{mm}}.2$  et isolé à l'émail. En ce qui concerne les fils conducteurs, l'un d'eux va à la pince  $K_2$  et de là par  $F_1$ ,  $K_1$  et  $U$ , tandis que l'autre passe par l'intérieur du tube  $AB$  jusqu'au lien  $F_2$  et au ressort plat. De l'un et l'autre côté de  $S_3$  est aménagée une bobine stationnaire,  $S_1$  et  $S_2$ , qui sont réunies en série. Le diagramme des courants de ces trois bobines, ainsi que la position que celles-ci occupent l'une vis-à-vis de l'autre, sont représentés par la petite figure en haut, à droite, où  $a_1$  et  $a_2$  constituent un milliampèremètre (résistance  $10 \Omega$ ) commun au deux circuits, tandis que  $r$  figure des résistances à régler,  $b_1$  et  $b_2$  des batteries d'accumulateurs. Enfin, dans chaque circuit est inséré un inverseur.

La position de la balance de torsion dans la direction  $BC$  était contrôlée à l'aide d'un microscope visant à une marque qui se trouvait à la partie antérieure de la pièce d'aluminium ( $B$ ). Le tube  $R$  avait été une fois pour toutes placée verticalement sous la pince  $K_1$ . Des écarts d'avec la position verticale de  $AB$  étaient rectifiés en déplaçant le contre-poids  $M$ . Etant donné l'insignifiance des changements de poids à  $D$ , ces écarts étaient très minimes.

Les déplacements de la balance dans la direction perpendiculaire à  $BC$  sont observés à l'aide d'un miroir. Au moyen d'une lentille achromatique, il se formait sur une échelle en verre l'image d'un fil de platine épais de  $0^{\text{mm}}.01$ , la lumière étant réfléctée, entre ce fil et la lentille, par un miroir plan placé sur le tube de verre, près de  $A$ . La distance qui sépare le miroir de l'échelle est de 4 m. — L'index peut être ajusté avec une exactitude de  $0^{\text{mm}}.2$ , ce qui veut dire qu'on peut ajuster la préparation chaque fois, à  $0^{\text{mm}}.007$  près, au même point du champ magnétique.

Afin d'assurer à la préparation toujours la même place sur la balance de torsion, de façon à ce que le bras de celui-ci ait toujours la même longueur, le bout libre —  $D$  — du tuyau de quartz était façonné comme un entonnoir, à l'extrémité supérieure, polie, duquel était soudé un petit tube  $e$ , en quartz, destiné à former un support solide pour une cloche  $d$ , également en quartz. Comme récipient de la préparation on se sert d'un ballon de quartz de forme sphérique  $f$ , pourvu d'un col  $g$ . Ce ballon trouvera sa place assurée dans l'entonnoir et, pour l'empêcher d'être renversé, on fait passer le col  $g$  par un trou pratiqué au centre de la partie supérieure de la cloche  $d$ . Dans celle-ci on a, en outre, aménagé des perforations pour l'élément thermique ainsi que pour la circulation de l'air.

La distance entre les pièces polaires était telle que le tube  $CD$ , portant la préparation, pouvait être entouré soit

d'un four électrique, soit d'un réservoir contenant un mélange frigorifique, ainsi que cela est esquissé par des traits pointillés dans la figure 1. Ce réservoir ainsi que le four étaient munis, à l'intérieur, d'un revêtement de cuivre destiné à rendre la température aussi uniforme que possible. Afin d'éviter toute attraction ou répulsion électrostatiques entre le cuivre et le quartz, il a fallu mettre celui-là à la terre. Des essais préalables avaient permis de constater que dans toute la région considérée la température ne variait autour la préparation que d'environ  $0^{\circ},1$  au plus. Lorsqu'on opérail à des températures inférieures à celle de la chambre, on faisait continuellement passer de l'air sec dans le réservoir afin d'éviter la condensation de vapeurs d'eau sur le bras de la balance de torsion.

Pour mesurer la température, je me sers d'un élément thermique en constantan-argent. Je tenais à appliquer la soudure aussi près du ballon que possible. A cet effet, j'ai conduit l'élément de  $D$  à  $B$  par des tubes étroits de quartz  $h$  attachés avec des fils de platine au tube  $BCD$ . Les soudures froides doivent avoir la température de  $0^{\circ}$ ; cependant cela ne pouvait pas se faire de la manière habituelle parce que les fils assez épais de l'élément opposaient une trop forte résistance à la torsion et produisaient en outre un effet ultérieur élastique. C'est pourquoi j'ai recouru à la manière de procéder indiquée dans la fig. 1 (en bas): Les soudures froides descendaient librement dans un tube cylindrique  $W$  noirci à l'intérieur et fermé en bas. Le tube  $W$  fut placé dans un récipient Dewar  $V$  rempli de glace, et — pour le protéger autant que possible contre la chaleur provenant de l'air ambiant — le tube était muni d'un couvercle en ébonite  $Z$  perforé au centre. Les parties des fils qui descendaient dans le tube  $W$  étaient entourées de tubes de verre très étroits, qui étaient attachés les uns aux autres avec de la cire de façon à former un ensemble con-

tinu. J'avais vérifié au préalable qu'à l'intérieur du tube *W* la température s'abaissait à zéro en deux ou trois minutes. Les fils de l'élément étaient soudés à des fils de cuivre très minces qui conduisaient à un appareil de compensation; ainsi, l'élément thermique n'était que par ces fils très minces en rapport avec des points fixes. Le dispositif que je viens de décrire s'est montré être parfaitement satisfaisant. — Comme il a été dit ci-dessus, la température régnant autour de la préparation était partout la même. Ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'examen de la fig. 1, une partie relativement longue de l'élément thermique — 2 cm. environ — se trouvait dans le voisinage immédiat de la préparation, de sorte qu'on peut compter que l'élément thermique indiquait bien réellement la température de celle-ci.

L'intensité du champ employé était d'environ 3000 Gauss, des essais préalables ayant établi que le champ avait, avec un degré de précision pleinement satisfaisant, la même intensité chaque fois qu'on fermait le courant parcourant les tours de l'aimant.

Comme la balance de torsion se montra être assez fortement diamagnétique, on eut soin de garnir l'intérieur du tube *CD* de fil d'aluminium paramagnétique en quantité telle que, le ballon *f* étant vide, la balance de torsion ne fût que très faiblement diamagnétique à la température de la chambre. —

Pour effectuer les mesures au moyen de cet appareil, on procède comme il suit (comparez le tabl. 2, qui montre une série de mesures faites sur un ballon vide):

Le courant de  $S_3$  est maintenu constant. A l'aide du courant  $\alpha_1$ , qui parcourt  $S_1$  et  $S_2$ , la balance de torsion est amenée — sans que l'aimant soit parcouru par un courant — à occuper une certaine position, celle de zéro. Puis on inverse les courants des deux groupes de bobines  $S_1$  pour ramener alors — au moyen du courant  $\alpha_2$  — la balance à

zéro. Cela fait, on envoie le courant à travers les tours de l'aimant, et l'on répète ce procédé, en invertissant les courants encore ici, de façon à obtenir les deux courants  $\beta_1$  et  $\beta_2$ . Grâce à cette inversion, on parvient à éliminer les fautes pouvant provenir de l'action tournante exercée directement par le champ sur la bobine  $S_3$  et, partant, sur la balance de torsion. La quantité  $\beta_1 + \beta_2 - (\alpha_1 + \alpha_2)$  donnera alors la mesure de l'effet exercé par l'aimant sur la balance. Ceci n'est pourtant certain que si cette dernière maintient absolument constante sa position de zéro, et que l'action de l'aimant soit indépendante de la direction du champ. Or, la première de ces deux conditions ne se trouve remplie que très rarement, et la seconde ne l'est jamais parce que l'intensité du champ n'est pas tout à fait la même pour les deux directions dans lesquelles les tours sont parcourus par le courant. Il devient donc nécessaire de déterminer, pour la direction de champ opposée,  $\alpha_1'$  et  $\alpha_2'$ , puis  $\beta_1'$  et  $\beta_2'$ , et enfin  $\alpha_1''$  et  $\alpha_2''$ . A partir de toutes ces observations, on trouve par la méthode habituelle l'effet de l'aimant comme la moyenne de ceux constatés pour les deux directions du champ. — La température de  $D$  fut mesurée avant et après cette série de mesures, et en dressant les courbes j'ai employé la température moyenne. Au cours du mesurage, la température variait rarement plus de  $1/5^\circ$ . La grande différence que le tableau montre entre les valeurs de  $\beta_1$  et de  $\beta_2$ , est due à l'action directe exercée par le champ sur la bobine  $S_3$ .

Le tabl. 2 comprend toutes les observations se rattachant à une série de mesures faites sur le ballon vide. Les cinq premières colonnes renferment les courants  $\alpha$  et  $\beta$  mesurés comme indiqué plus haut, ainsi que le calcul de  $\beta - \alpha$ ; la colonne 6 donne les températures lues sur l'appareil de compensation avant et après les mesures des courants. Enfin, les deux dernières colonnes contiennent les valeurs parallèles de la température et du courant, déterminées par ces mesures.



Tabl. 2.  
Mesures sur ballon vide.

$a_1$	$a_2$	$a_1 + a_2$	$\beta_1 + \beta_2$ $-(a_1 + a_2)$	$\beta_1 + \beta_2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$T$	Valeurs parallèles	
								de la Temp. C.°	du courant
30.70	29.90	60.60	7.80	69.65	45.25	24.40	0.207	— 5° 35	8.45
32.10	31.00	63.10	9.10	72.45	24.25	48.20			
32.35	31.20	63.55					0.221		
33.05	31.75	64.80	15.15	79.75	50.40	29.55	0.113	+ 3° 10	15.95
33.05	31.80	64.85	16.75	81.70	29.05	52.65			
33.25	31.80	65.05					0.133		
33.40	31.85	65.25	19.35	84.80	52.80	32.00	0.316	8° 05	20.60
33.45	32.20	65.65	21.90	87.60	31.75	55.85			
33.55	32.25	65.80					0.328		
43.30	42.15	85.45	26.75	112.55	66.70	45.85	0.635	15° 95	26.75
43.65	42.50	86.15	26.70	112.85	44.70	68.15			
43.85	42.30	86.15					0.637		
43.20	42.05	85.25	26.05	111.15	66.00	45.15	0.645		
43.05	41.90	84.95	27.45	112.20	44.15	68.05			
42.95	41.55	84.90					0.653		
34.05	32.45	66.50	37.00	102.95	62.15	40.80	1.208	29° 50	37.65
33.30	32.10	65.40	38.80	103.60	39.95	63.65			
32.95	31.30	64.25					1.214		
36.40	35.25	71.65	37.00	108.75	64.85	43.90	1.191		
36.55	35.30	71.85	37.85	109.80	42.90	66.90			
36.65	35.40	72.05					1.198		
41.40	40.15	81.55	49.20	130.50	75.65	54.85	1.904	46° 00	50.20
41.05	39.95	81.00	51.20	132.05	54.00	78.05			
41.00	39.70	80.70					1.900		
22.00	20.60	42.60	61.20	103.30	62.05	41.25	2.639	62° 95	62.35
21.45	20.10	41.55	63.40	104.60	40.35	64.25			
21.05	19.85	40.90					2.641		
20.40	19.15	39.55	61.85	100.90	60.95	39.90	2.645		
20.15	19.05	39.20	63.25	102.20	39.20	63.00			
20.00	18.70	38.70					2.651		

Tabl. 2 (Suite).

$a_1$	$a_2$	$a_1 + a_2$	$\beta_1 + \beta_2$ $-(a_1 + a_2)$	$\beta_1 + \beta_2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$T$	Valeurs parallèles	
								de la Temp. C.°	du courant
45.00	43.85	88.85	65.85	154.60	87.75	66.85	2.939	69°50	66.60
44.95	43.70	88.65	67.45	155.95	66.10	89.85			
44.90	43.45	88.35					2.941		
45.50	44.20	89.70	65.80	155.30	88.10	67.20	2.939	69°50	66.60
45.20	44.10	89.30	67.25	156.50	66.35	90.15			
45.20	41.00	89.20					2.930		
32.10	30.85	62.95	73.30	135.75	78.30	57.45	3.415	80°25	74.15
31.70	30.25	61.90	74.85	136.30	56.75	79.55			
31.15	29.90	61.05					3.411		
30.20	28.95	59.15	73.25	132.00	76.10	55.90	3.430	80°25	74.15
29.85	28.50	58.35	75.15	133.20	55.10	78.10			
29.55	28.20	57.75					3.444		
35.20	34.00	69.20	84.35	153.20	87.05	66.15	4.278	98°50	85.45
34.90	33.60	68.50	86.60	154.65	65.20	89.45			
34.45	33.15	67.60					4.266		
44.25	43.05	87.30	89.40	177.20	99.10	78.10	4.623	105°80	89.95
44.75	43.50	88.25	90.50	179.05	77.45	101.60			
45.05	43.80	88.90					4.612		
41.50	40.20	81.70	96.45	177.65	99.35	78.30	5.246	118°75	97.35
41.05	39.70	80.75	98.25	178.35	77.15	101.20			
40.35	39.05	79.40					5.236		
33.80	32.20	66.00	106.30	171.85	96.45	75.40	6.109	135°75	106.60
33.15	31.95	65.10	107.25	172.15	74.35	97.80			
33.00	31.65	64.65					6.097		
32.05	30.60	62.65	105.70	167.90	94.70	73.20	6.055	135°75	106.60
31.55	30.20	61.75	107.25	168.75	72.35	96.40			
31.30	30.05	61.35					6.035		

Les valeurs numériques des courants enregistrées sous  $a$  et  $\beta$  ont été lues directement sur le milliampèremètre, la conversion en Ampère étant superflue ici, où il ne s'agit que de mesures relatives. Le milliampèremètre était pourvu d'un shunt, de sorte que 1 division signifie 0.002 Ampère. La

Tabl. 3.

Mesures sur le même ballon rempli de 0,2350 g d'eau distillée.

$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_1 + \alpha_2$	$\beta_1 + \beta_2$ $-(\alpha_1 + \alpha_2)$	$\beta_1 + \beta_2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$T$	Valeurs parallèles	
								de la Temp. C.°	du courant
23.85	22.95	46.80	51.95	98.40	59.30	39.10	0.328	- 7° 95	52.75
23.80	22.35	46.15	53.55	99.45	37.80	61.65			
23.50	22.15	45.65					0.301		
12.70	11.25	33.95	59.80	93.70	57.40	36.30	0.128	+ 1° 25	60.80
12.60	11.30	33.90	61.80	95.70	35.90	59.80			
12.60	11.25	33.85					0.162		
16.05	15.50	31.55	73.90	105.80	63.15	42.65	0.728	17° 90	74.70
16.65	15.60	32.25	75.75	108.40	42.05	66.35			
17.05	15.95	33.00					0.718		
16.70	15.20	31.90	73.50	105.80	63.40	42.40	0.721	33° 50	86.90
16.85	15.85	32.70	75.65	108.50	42.25	66.25			
17.05	15.95	33.00					0.720		
16.55	15.30	31.85	85.85	118.10	69.50	48.60	1.371	43° 95	94.80
16.85	15.80	32.65	87.90	120.65	48.20	72.45			
17.00	15.90	32.90					1.369		
26.35	25.10	51.45	93.70	145.65	83.40	62.25	1.810	54° 20	102.20
26.80	25.65	52.45	95.40	148.05	61.95	86.10			
26.95	25.90	52.85					1.806		
23.70	22.25	45.95	94.25	139.85	80.30	59.55	1.823	66° 90	110.90
23.25	22.05	45.30	95.85	140.80	58.35	82.45			
23.00	21.55	44.55					1.819		
13.25	12.05	25.30	101.30	126.60	73.80	52.80	2.256	67° 25	110.95
13.25	12.10	25.35	103.25	128.65	52.30	76.35			
13.35	12.10	25.45					2 262		
17.00	15.70	32.70	109.55	142.45	81.60	60.85	2.819	75° 80	116.90
17.05	16.00	33.05	112.25	145.55	60.95	84.60			
17.40	16.20	33.60					2.823		
17.45	16.20	33.65	109.80	143.50	82.65	60.85	2.832	75° 80	116.90
17.45	16.25	33.70	112.10	146.00	61.05	84.95			
17.80	16.30	34.10					2.842		
25.25	24.00	49.25	115.85	165.50	93.10	72.40	3.230	75° 80	116.90
25.55	24.45	50.00	117.95	168.20	72.00	96.20			
25.85	24.65	50.50					3.216		

Tabl. 3 (Suite).

$a_1$	$a_2$	$a_1 + a_2$	$\beta_1 + \beta_2$ $-(a_1 + a_2)$	$\beta_1 + \beta_2$	$\beta_1$	$\beta_2$	$T$	Valeurs parallèles	
								de la Temp. C.°	du courant
11.90	10.55	22.45	123.75	146.35	83.62	62.70	3.769	88°.10	124.90
11.95	10.85	22.80	125.60	148.65	62.40	86.25	3.791		
12.20	11.05	23.25							
12.90	11.65	24.55	124.25	148.85	84.50	64.35	3.793		
12.90	11.75	24.65	125.95	150.75	62.95	87.80	3.795		
13.10	11.90	25.00							
16.90	15.40	32.30	133.95	166.55	93.75	72.80	4.554	104°.50	134.95
16.95	15.95	32.90	135.95	169.05	72.50	96.55	4.558		
17.30	16.05	33.35							
19.80	18.50	38.30	144.30	182.75	101.60	81.15	5.422	122°.55	145.40
19.85	18.75	38.60	146.55	185.45	81.00	104.45	5.429		
20.20	19.00	39.20							
18.75	17.65	36.40	148.30	184.05	102.60	81.45	5.743	129°.35	149.05
18.10	17.00	35.10	149.80	184.50	80.40	104.10	5.765		
17.90	16.45	34.35							

Tabl. 4.

Résultat des mesures indiquées dans les tabl. 2 et 3, fig. 2.

Température C.°	Lecture sur les courbes		Différence	Correction relative à l'air	Différence corrigée	$-\chi \cdot 10^{-6}$
	II	I				
0	59.80	13.30	46.50	-2.47	44.03	0.718 <sub>0</sub>
10	68.35	21.90	46.45	2.30	44.15	0.720 <sub>0</sub>
20	76.40	30.10	46.30	2.15	44.15	0.720 <sub>0</sub>
30	84.30	38.05	46.25	2.01	44.24	0.721 <sub>5</sub>
40	91.90	45.75	46.15	1.88	44.27	0.722 <sub>0</sub>
50	99.20	53.10	46.10	1.76	44.34	0.723 <sub>1</sub>
60	106.20	60.20	46.00	1.66	44.34	0.723 <sub>1</sub>
70	113.00	67.05	45.95	1.56	44.39	0.723 <sub>9</sub>
80	119.65	73.75	45.90	1.48	44.42	0.724 <sub>4</sub>
90	126.10	80.20	45.90	1.40	44.50	0.725 <sub>7</sub>
100	132.30	86.45	45.85	1.32	44.53	0.726 <sub>2</sub>
110	138.20	92.35	45.85	1.26	44.59	0.727 <sub>2</sub>
120	143.90	98.10	45.80	1.19	44.61	0.727 <sub>5</sub>
130	149.35	103.60	45.75	1.13	44.62	0.727 <sub>7</sub>

bobine  $S_3$  était parcourue, pour toutes les mesures, par un courant de 0.0045 Ampère.

Le tabl. 3 contient les chiffres correspondants pour le même ballon lorsque celui-ci renfermait 0.2350 g d'eau distillée.

Dans la fig. 2 sont tracées deux courbes déterminées de

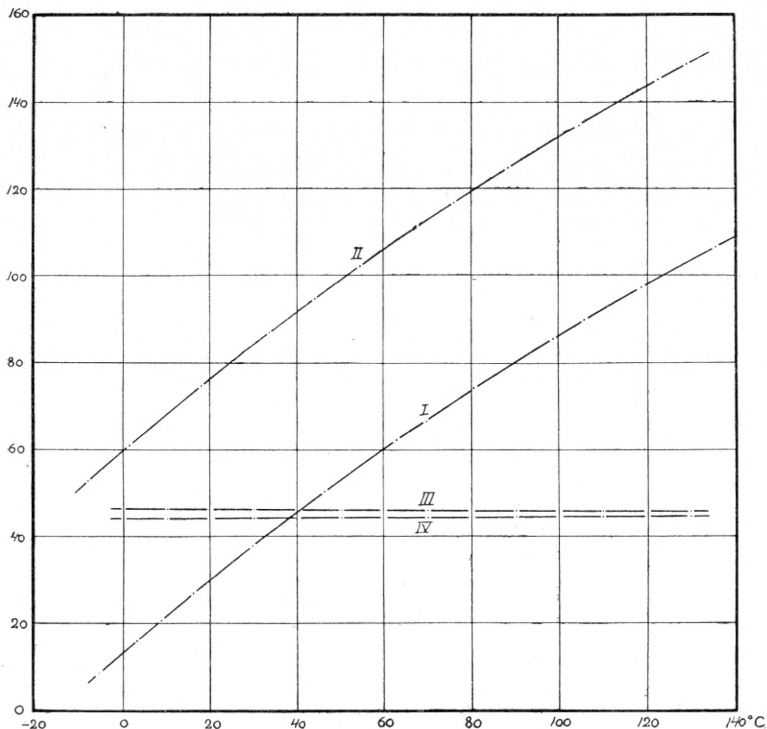


Fig. 2.

cette manière et représentant les tabl. 2 et 3. La courbe I se rapporte au ballon vide, tandis que II concerne le ballon rempli d'eau. On a porté en abscisse les températures en degrés centigrades, en ordonnée les courants qui y correspondent, en prenant pour unité 1 division du milliampèremètre. Comme on le voit, les points qui représentent les mesures elles-mêmes se trouvent disposés sur les courbes d'une façon aussi régulier-

lière qu'on pouvait s'y attendre. Les points qui le sont de la façon la moins satisfaisante sont ceux qui se rapportent à environ  $70^{\circ}$ ; cependant l'écart ne se monte qu'à 0.3 d'une division du milliampèremètre et, conséquemment, il s'explique facilement par des erreurs de lecture. Quant à la forte ascension, et à la légère incurvation concomitante, des courbes I et II, elles sont dues principalement à ces fils d'aluminium que nous avons placés dans le tube *CD*. Le paramagnétisme de ces fils diminue avec l'élévation de la température, ce qui a pour effet que la balance de torsion devient de plus en plus diamagnétique.

En opérant sur des liquides, on a dû, il est vrai, se limiter en général à des intervalles de température relativement peu étendus; c'est ainsi que, par ex., la méthode d'ascension ne permet guère d'examiner l'eau avec une exactitude quelque peu suffisante au dehors de l'intervalle  $0-70^{\circ}$  C. Pourtant, ainsi que le montre le tabl. 3, j'ai pu examiner de l'eau ayant une température au-dessous de zéro, aussi bien que de l'eau chauffée au-dessus de  $100^{\circ}$  C. Après avoir rempli le ballon de quartz, je l'avais fermé par fusion, et la limite supérieure de la température dépendait, par conséquent, de la pression intérieure qu'il pourrait supporter; je n'ai pas opéré à des températures supérieures à  $136^{\circ}$  C., correspondant à env. 3.5 atmosphères. La grande étendue du domaine de mesures dont il est ainsi question, offre des avantages considérables pour la détermination de l'influence exercée sur le coefficient par la température.

La différence entre les ordonnées des deux courbes I et II de la fig. 2 donne la mesure du coefficient d'aimantation aux différentes températures. Toutefois, afin de rapporter cette constante au vide, il faut y appliquer une correction, vu que, lors de la détermination de la courbe 1, le ballon «vide» renfermait de l'air atmosphérique. La correction afférente est maintenant assez bien connue. — La suscepti-

bilité de l'oxygène à la température de la chambre a été déterminée avec une approximation parfaitement satisfaisante<sup>1</sup>, et des recherches récentes très approfondies<sup>2</sup> ont eu pour résultat de vérifier que l'oxygène peut être considéré avec une certitude bien suffisante comme obéissant à la loi de Curie. En comparaison de cet élément, l'azote doit être regardé comme non-magnétique.

Cette différence apparaît non corrigée dans la courbe III de la fig. 2, et la courbe IV la montre corrigée.

Le tabl. 4 réunit les courants lus sur les courbes I et II de la fig. 2 pour chaque 10<sup>ème</sup> degré, et aussi leurs différences (courbe III); en outre, les corrections à introduire au point de vue de l'air aux différentes températures employées, ainsi que les différences ainsi corrigées (courbe IV, fig. 2). Enfin, la dernière colonne donne les coefficients correspondant aux mesures, le coefficient à 20° C. ayant été évalué à  $-0.720 \cdot 10^{-6}$ , de sorte que toutes les différences corrigées ont dû être multipliées par  $-\frac{0.720 \cdot 10^{-6}}{44.15}$ .

Tandis que, pour chacune des courbes de la fig. 2, les ordonnées peuvent être considérées comme déterminées avec une approximation de 0.1 à 0.2 d'une division, il va sans dire que la précision relative avec laquelle il sera possible de calculer le coefficient d'une substance dépendra de la valeur absolue de cette constante. En ce qui concerne l'eau, on voit que la constante est déterminée avec une exactitude d'env. 0,5 pour 100, exactitude qui est la même pour toutes les températures considérées, attendu qu'il est facile de déterminer celles-ci avec une sûreté correspondante. Il n'en est pas de même pour aucun des appareils basés sur le principe d'ascension.

Il mérite d'être mentionné que l'appareil décrit ci-dessus

<sup>1</sup> PICCARD: *loc. cit.*

<sup>2</sup> Dues principalement à KAMERLINGH ONNES et ses élèves, à Leyde.

se prête non seulement à l'étude des liquides, mais encore — et tout aussi bien — à celle des corps solides. Pour ces derniers, il peut également y avoir avantage à utiliser des ballons de quartz fermés par la fusion.

On peut, à la vérité, faire à notre appareil le reproche que le résultat est exprimé par la différence entre deux groupes de mesures. C'est là certes un inconvénient qui, tout en prolongeant le temps qu'exige chaque examen en particulier, tend à amoindrir la sûreté de notre procédé. —

\*

\*

\*

A l'aide de cet appareil j'ai réalisé plusieurs séries de recherches sur l'eau distillée, en employant des ballons divers et différentes quantités d'eau. D'après ce qui a été dit précédemment au sujet de la sensibilité de l'appareil, il était à prévoir qu'il serait possible de vérifier si le coefficient de température du coefficient d'aimantation de l'eau rapporté au vide possède la forte valeur négative trouvée par les expérimentateurs anciens, ou bien si sa valeur est positive. L'évènement a pleinement justifié cette prévision, en ce sens qu'aucune de mes séries de mesures n'a donné un coefficient de température négatif. Cependant, les coefficients trouvés, toujours positifs, sont apparus dans toutes les mesures comme tellement minimes, qu'il est très difficile d'en déterminer la valeur exacte. A en juger par les résultats auxquels je suis arrivé, il paraît le plus vraisemblable que le coefficient cherché a la grandeur  $+ 0.00007$ . Et ce chiffre paraît demeurer constant pour toutes les températures considérées, résultat qui ne s'accorde pas tout à fait avec les mesures de PICCARD, qui donnèrent à la température de la chambre un coefficient un peu plus grand, mais aux températures plus élevées un coefficient égal à zéro. Il est à remarquer cependant que PICCARD, préoccupé tout particulièrement de la détermination de la susceptibilité de l'eau à la température de



la chambre, ne s'est guère appliqué à rechercher le coefficient de température. La méthode d'ascension par lui employée, bien qu'il l'ait développée jusqu'à un haut degré de perfection, ne saurait, de son propre aveu, donner une bien grande précision aux températures élevées. — Au reste, la différence entre les valeurs trouvées est si minime, qu'on peut, semble-t-il, la laisser de côté en présence de la précision qu'on est actuellement en état d'atteindre dans l'étude des corps faiblement magnétiques. —

Je dois à la Donation de *Carlsberg* ma reconnaissance pour une subvention qu'elle a bien voulu m'accorder et qui m'a permis de me procurer la plupart des appareils nécessaires aux recherches que je viens de relater. Je me fais également un devoir de renouveler encore ici à M. le Professeur P. WEISS, à Zurich, l'expression de ma vive gratitude pour l'instruction inestimable que j'ai eu la bonne fortune de recevoir au cours d'un stage fait dans son laboratoire, et qui malheureusement fut interrompu par la guerre. Enfin, je saisis cette occasion pour exprimer au directeur du Laboratoire de Physique de Copenhague, M. le Prof. K. PRYTZ, mes remerciements bien sincères pour le grand intérêt qu'il a témoigné à mon travail et pour le précieux concours qu'il n'a cessé de me prodiguer.

Laboratoire de Physique de l'École Polytechnique  
de Copenhague.

---



## SAG- OG NAVNEFORTEGNELSE

- ADLER, ADA, Mag. art., Afhdl. »Catalogue supplémentaire des manuscrits grecs de la Bibliothèque Royale de Copenhague« udk. i Skrifterne (104).
- AGGESØN, SVEN, se: Gertz, M. Cl.
- ARABERNES FORVALTNING I UMAJJADETIDEN, Prisopg. herom stilles (18)—(19).
- BJERRUM, NIELS, Prof., Dr. phil., opt. som Medl. (37), takker (89).
- BLINKENBERG, CHR., Medd. om Tydning af et Relief i Glyptoteket (31), trykt 203—209.
- BOGSAMLINGSKOMITÉ, STATENS, anmoder om Oversigten til nogle Folkebiblioteker (35).
- BUD, Selskabets, faar bevilget Dyrtidstillæg (90).
- BUDGET for 1917 vedtages (107), trykt (108)—(110). Tillægsbevilling for 1916 vedtages (90).
- BYTTEFORBINDELSER indgaas (99), udvides (17).
- CARLSBERGFONDETS DIREKTION afgiver Beretning (47)—(85), meddeler, at Kongen har konfirmeret et Tillæg til Fondets Fundats (107), trykt (111)—(115), og indsender ændrede Statuter for Fondet (107), (111), trykte (115)—(130); Warming genvælges til Medlem (36).
- CARLSBERGLABORATORIET tilsender Selsk. sine »Meddelelser« XI. 5 (36). Tilforordnet ved dets Bestyrelse genvælges (37).
- CHRISTIANSEN, C., Medd. om isomere Forbindelsers Balloelektricitet (90).
- CHRISTIANSEN, M., vinder Prisbelønning for Afhdl. om Spædkalves Tyfus-Colibakterier (30), den opt. i Skrifterne (90), udk. (104).
- CLASSENSKE LEGAT, Prisopg. udsættes (21)—(22), fransk Overs. heraf IV, Besvar. bedømmes (24)—(30).
- EDINBURGH, Royal Society, se: Napier-Jubilæet.
- ERSLEV, KR., genvælges til Medl. af Kassekommissionen (36).
- ESBJERG FOLKEBIBLIOTEK faar Selsk. Oversigt (35).
- FERDINANDSEN, CARL, Mag. sc., vinder Prisbelønning for Afhdl. om Markukrudt (30).
- FERMATS KVOTIENT, Prisopg. herom stilles (20).
- FIBIGER, JOHS., Prof., Dr. med., opt. som Medl. (37), takker (89).
- FODERGRÆSSERS SUKKERINDHOLD, Prisopg. herom f. det Class. Legat stilles (21)—(22).

- FORLAGSSKRIFTER, Selskabets, se: Gertz, M. Cl.
- FRIDERICIA, L. S. Afhdl. »Undersøgelser paa Mennesker over Ilt- og Kulsyrespændingen i Pulmonialarteriens Blod og over Maa-ling af Hjertets Minutvolumen« trykt 113—167.
- GERTZ, M. CL., Meddelelse om Overleveringen af Sven Aggesøns Værker (18), skænker Selsk. til Optagelse blandt dets Forlagsskrifter Oplaget af »En ny Tekst af Sven Aggesøns Værker« (18).
- GRADMAALING, DANSK, se: Madsen, V. H. O.
- GRAM, J. P., død, Mindeord af Zeuthen (41)—(47), af Høffding (47). GÆSTER tilstede i Selsk. Møde (40).
- HAGEMANN, G. A., Mindetale over ham af S. P. L. Sørensen (36).
- HAMMER JENSEN, INGBORG, Dr. phil., Afhdl. »Deux Papyrus à contenu d'ordre chimique« opt. i Overs. (35), trykt 279—302.
- HANSEN-OSTENFELD, C., Dr. phil., opt. som Medl. (37), takker (89), Afhdl. »De danske Farvandes Plankton i 1898—1901. Phytoplankton og Protozoer« 2. udk. i Skr. (104).
- HARBOE, E. G., Oberstløjtnant, se: Seismologisk Kommission.
- HEIBERG, J. L., medd. tekstkritiske Bidrag til Paulus Aegineta (17), Medd. om Lægemedlernes Historie i Oldtiden (47), afg. Betænkn. ang. San Cataldo (38)—(40).
- HJELMSLEV, J., forelægger en Lærebog i Geometri og giver Medd. om den rette Linies Bestemmelse ved to Punkter (31), trykt 181—189; stiller Forslag ang. Valg af Medl. til naturv.-math. Klasse (99), vælges til Revisor (106).
- HOLBEK AMTS FOLKEBOGSAMLING faar Selsk. Overs. (35).
- HOLM, EDV., Mindeord af Warming (85)—(89).
- HÆGSTAD, MARIUS, Prof., Kristiania, opt. som udenl. Medl. (37), takker (99).
- HØFFDING, H., Mindeord over Gram (47).
- JANSSEN, C. LUPLAU, Mag. sc., Underbibliotekar, Afhdl. »Undersøgelser over Dobbeltstjerner I« trykt 3—53.
- JENSEN, C. O., Medd. om ved Thyroideapreparater fremkaldt Forvandling hos Axolotl'en trykt 251—267, Medd. om Svulstdannelser hos Planter (36), bedømmer Prisaafhdl. (28)—(30).
- JENSEN, J. L. W. V., indvælges i Kassekomm. (89), Afhdl. »Undersøgelser over en Gruppe fundamentale Uligheder i de analytiske Funktioners Theori« I. udk. i Skr. (104).
- JOHANNSEN, W., forelægger et Arbejde af Isabella Leitch (18), forelægger en Medd. for C. Raunkiær (36), fremlægger et Værk af Jul. Wiesner (105), bedømmer Prisaafhdl. (24)—(28).
- JUEL, C., Medd. om Flader af 3. Orden med 4 Dobbelpunkter (23).
- JØRGENSEN, S. M., Afhdl. »Det kemiske Syrebegrebs Udviklingshistorie indtil 1830« udk. i Skr. (23).
- KÅLUND, KR., forelægger Arne Magnússons Embedsskrivelser og Brevveksling med Torfæus (32).
- KASSEKOMMISSIONEN forelægger Regnskabsoversigt (32), trykt (32)—(34); forelægger Budget (107), trykt (108)—(110); foreslaar

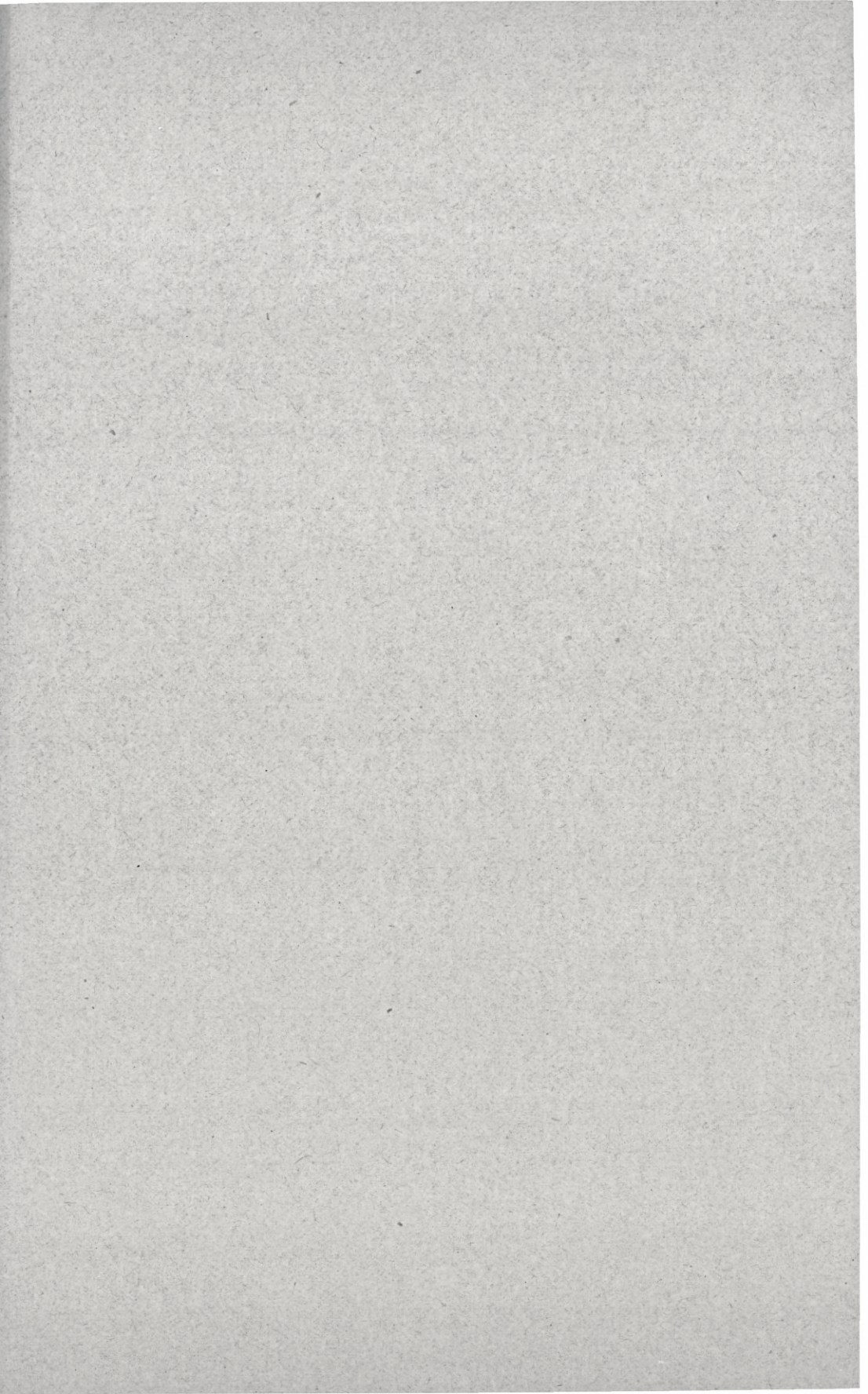
- Tillægsbevilling (90). Kr. Erslev genvælges (36), Gram død (40)—(41), J. L. W. V. Jensen indvælges (89), M. Knudsen vælges til Formand (90).
- KINCH, K. F., Medd. om en græsk Indskrift fra Lindos (90).
- KNUDSEN, M., Medd. om Cosinusloven i den kinetiske Theori (90), trykt 269—277, Medd. om Metaldampes Fortætning paa afkølede Legemer (105), trykt 303—320; vælges til Form. for Kassekomm. (90), indvælges i Seismolog. Komm. (91), stiller Forslag ang. Valg af Medl. til naturv.-math. Klasse (99).
- KOEFOED, fhv. Bryggeridirektør, genvælges til Tilforordnet ved Carlsberglaboratoriets Bestyrelse (37).
- KROGH, AUG., Dr. phil., opt. som Medl. (37), takker (89), forelægger Afhdl. af W. Sørensen (106).
- KULBRINTERNES BACTERICIDE EGENSKABER, Prisopg. for det Thottske Legat herom stilles (22).
- LANGE, JUL., hans Afhdl. »Menneskeskikkelsen i Kunsten« II skal genoptrykkes (107).
- LA PLATA, Facultad de Ciencias físicas, matemáticas y astronómicas indg. Bytteforb. med Selsk. (99).
- LEFFLER, G. MITTAG-, Selsk. udenl. Medl., indsender Uddrag af sit Testamente og takkes (94)—(99).
- LEHMANN, ALF., Medd. om Børns Idealer (17), trykt 55—107.
- LEITCH, ISABELLA, Afhdl. »Temperaturens Indflydelse paa Væksthastigheden hos Roden af Pisum Sativum« forelægges af W. Johannsen (18), trykt 109—112.
- MADISON, Wisconsin, Geological and Natural History Survey i, indg. Bytteforb. med Selsk. (99).
- MADSEN, TH., bedømmer Prisafhdl. (28)—(30); Afhdl. (sammen med Ove Wulff) »L'influence de la température sur la phagocytose« trykt 339—350.
- MADSEN, V. H. O., General, lykønskes som Direktør for »Dansk Gradmaaling« i Anl. af dennes 100-Aars-Jubilæum (91)—(93).
- MARKE, A. W., Mag. sc., Afhdl. om Vandets termomagnetiske Forhold opt. i Overs. (105), trykt 395—413.
- MARKURUDTETS FOREKOMST I DANMARK, Prisopg. for det Class. Leg., Bedømmelse af Besv. (24)—(28), Prisen tildeles Carl Ferdinandsen (30).
- MEDLEMMER i Beg. af 1916 (3)—(15); Tilgang af Medl. (37); Afgang af Medl. (31), (40)—(41), (101), (104). Nye Regler for Optagelse i den naturv.-math. Klasse (99)—(100).
- METCHNIKOFF, E., Selsk. udenl. Medl., død (104).
- MINNEAPOLIS, University of Minnesota i, indg. Bytteforb. med Selsk. (99).
- MOHN, H., Selsk. udenl. Medl., død (104).
- MONOKOTYLEDONERNES STÆNGELSUDVIKLING, Prisopg. herom stilles (21).
- MÜLLER, P. E., Mindeord over W. Sørensen (101)—(103).
- MØLLER, H., forelægger (ved H. Pedersen) en Afhdl. om de semitisk-præindøuropæiske laryngale Konsonanter (106).

- NAPIER-JUBILÆET**, Skrift herom tilsendes Selsk. fra Royal Society, Edinburgh (31).
- NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISK KLASSE** forelægger Bedømmelser af Prisbesv. (23)—(30), vedtager ny Ordning ang. Valg af nye Medlemmer (99)—(100).
- NEW YORK, MUSEUM OF BROOKLYN INSTITUTE** i, indg. Bytteforb. med Selsk. (99).
- NEW YORK, ZOOLOGICAL SOCIETY** i, træder i Bytteforb. med Selsk. (99).
- NIELSEN, NIELS**, Medd. om kvadratiske Rester og Ikke-Rester (31), trykt 191—201; Medd. om de Bernoulliske Funktioner og deres Analogi med naturlige Faktorieller (106), trykt 329—337; Medd. om en Klasse hele Transcendenter (106).
- NIELSEN, YNGVAR**, Selsk. udenl. Medl., død (31).
- NILSSON, M. P.**, Prof., Dr. phil., Lund, opt. som udenl. Medl. (37), takker (89), tilstede i Mødet (40).
- NYROP, KR.**, Medd. (ved Sekretæren) om Pronominet »on« (31), trykt 169—179, medd. supplerende Bemærkninger om »on« (106), trykt 321—327.
- NØRLUND, N. E.**, Prof., Dr. phil., Lund, opt. som indenl. Medl. (37), takker (89).
- OLSEN, MAGNUS BERNHARD**, Prof., Kristiania, opt. som udenl. Medl. (37), takker (89).
- OVERSIGT** over Selsk. Forhdl. udkommer (17), (31), (104).
- PEDERSEN, H.**, forelægger en Afhdl. for H. Møller (106).
- PEDERSEN, P. O.**, Prof., Afhdl. »Poulsen-Buen og dens Theori« opt. i Skr. (107).
- PETERSEN, JOHANNES BOYE**, Cand. mag., hans Prisafhdl. »Studier over danske ærofile Alger« udk. i Skrifterne (35)—(36).
- PITTSBURGH, Carnegie Museet** i, Selsk. tilbyder det Bytteforb. (99).
- POULSEN, VALDEMAR**, Medd. om Forsøg med elektriske Udladninger (104).
- PRISOPGAVER** udsættes (18)—(23), fransk Oversættelse heraf I—V; Besvarelser ikke indkomne (105); Bedømmelse af indk. Besvarelser (23)—(30); Frist forlænges (105).
- PRYTZ, K.**, indvælges i Seismolog. Komm. (91).
- PRÆSIDENT, SELSKABETS**, fraværende (17), (18), (31), (90), (109); byder nye Medl. og Gæster Velkommen (40).
- RAMSAY, Sir WILLIAM**, Selsk. udenl. Medl., død (104).
- RASMUSSEN, H. BAGGESGAARD**, Prisafhdl. om Bestemmelsen af Nikotin udk. i Skrifterne (35).
- RAUNKIÆR, C.**, bedømmer Prisafhdl. (24)—(28), Medd. (ved W. Johannsen) om Valensmetodens Anvendelse ved Formationsundersøgelser (36).
- REDAKTØR, SELSKABETS**, fungerer for Sekretæren (105).
- REGNSKABSOVERSIGT** forelægges (32), trykt (32)—(34).
- REVISORER**, Selsk., J. L. W. V. Jensen afgaar og J. Hjelmslev vælges (106).
- SALOMONSEN, C. J.**, stiller Forslag ang. Valg af Medl. til naturv.-math. Klasse (99).

- SAN CATALDO, Udvalget herom afgiver Beretn. (37)—(40), anmodes i Anl. af Hagemanns Død om at optage en anden Repræsentant for Naturvid. Samf. (40).
- SEISMOLOGISK KOMMISSION nedsættes (paa Foranl. af E. G. Harboe og Vulkanologisk Udvalg) (91).
- SEKRETÆR, SELSK., forelægger et Arbejde for Kr. Nyrop (31), er fraværende (105). Se ogsaa: Zeuthen, H. G.
- SETÄLÄ, E. N., Selsk. udenl. Medl., tilstede i Mødet (40).
- SILKEBORG OG OMEGNS FOLKEBOGSAMLING faar Selsk. Overs. (35).
- SKRIFTER, Selsk., udkommer (23), (35), (35)—(36), (104).
- SOCIOLOGIENS BETYDNING for andre Grene af Filosofien, Prisopg. herom stilles (19)—(20).
- SPÆDKALVES TARMKANALS BAKTERIER AF TYFUS-COLI-GRUPPEN, Prisopgave for det Classenske Leg., Bedømmelse af Besvar. (28)—(30), Priselønning tildeles M. Christiansen (30); se denne.
- SUKKERARTERS FOREKOMST I FODERGRÆSSER, Prisopg. herom for det Class. Leg. stilles (21)—(22),
- SÆDEFRO, kunstig Tørring af, Prisopg. for Thottske Leg. 1914, Fristen forlænges (105).
- SØRENSEN, S. P. L., leder Mødet (23), (31), (90), (109); Medd. om Undersøgelser over Æggehvite (23); Mindeord over G. A. Hagemann (36); afg. Betænkn. ang. San Cataldo (38)—(40), Medl. af Seismolog. Komm. (91), stiller Forslag ang. Valg af Medl. til naturv.-math. Klasse (99).
- SØRENSEN, WILLIAM, død, Mindeord af P. E. Müller (101)—(103), Afhdl. »Sur la morphologie de l'abdomen des Araignées« forelægges af Aug. Krogh (106), trykt 351—393.
- SVEN AGGESØN, se Gertz, M. Cl.
- THALBITZER, W., Cand. mag., Afhdl. »Et Manuskript af Rasmus Rask om Aleuternes Sprog, sammenlignet med Grønlændernes« trykt 211—249.
- THORODDSEN, TH., vælges til Medl. af Seismolog. Komm. (91).
- THOTT'SKE LEGAT, Prisopg. udsættes (22), fransk Oversættelse heraf IV—V, Frist for Indlevering af Besvar. forlænges (105).
- TILLÆGSBEVILLING til Budget for 1916 vedtages (90).
- TORP, ALF, Selsk. udenl. Medl., død (104).
- THOMSØ MUSEUM, Bytteforb. med, udvides (17).
- TYFUS-COLI-BAKTERIER i Spædkalves Tarmkanal, Prisopg. for det Classenske Legat, Bedømmelse af Besvar. (28)—(30), se videre: Christiansen, M.
- VALG af Embedsmænd (36), (106).
- WARMING, EUG., Medd. om Underjords-Udløbere (18), genvælges til Medl. af Carlsbergf. Direktion (36), Mindeord over E. Holm (85)—(89), stiller Forslag ang. Valg af Medl. til naturv.-math. Klasse (99).
- VEJLE, Biblioteket for Vejle By og Amt faar Selsk. Oversigt (35).
- WESENBERG-LUND, C., Dr. phil., Afhdl. »Furesøstudier« opt. i Skr. (107).

- WIESNER, JUL., Selsk udenl. Medl., død (104), et Værk af ham fremlægges af W. Johannsen (105).
- WIMMER, L. F., leder Mødet (17), (18), (31); bringer Gertz Selsk. Tak for »Sven Aggesøn« (18).
- WULFF, OVE, se: Madsen, Th.
- VULKANOLOGISK UDVALG indsender Forslag om en seismologisk Kommission (90)—(91).
- ZEUTHEN, H. G., Medd. om Vinkelbegrebets Opstaaen (35), Medd. om: Hvorledes Mathematiken blev en rationel Videnskab (107); afg. Betænkn. ang. San Cataldo (37)—(40); Mindeord over Gram (40)—(47); stiller Forslag ang. Valg af Medl. til naturv.-math. Klasse (99). Se ogsaa: Sekretær, Selskabets.
-





# SKRIFTER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

1916:

	Pris Kr. Ø.
ADLER, ADA. Catalogue supplémentaire des manuscrits grecs de la Bibliothèque Royale de Copenhague. Avec 4 planches. Avec un extrait du catalogue des manuscrits grecs de l'Escurial rédigé par D. G. Moldenhaver. (Hist.-fil. Afd., 7. Række, II. 5.) . . . . .	4. 40
RASMUSSEN, HANS BAGGESGAARD. Om Bestemmelsen af Nikotin i Tobak og Tobaksekstrakter. En kritisk Undersøgelse. (Naturv.-math. Afd., 8. Række, I. 2) . . . . .	1. 75
CHRISTIENSEN, M. Bakterier af Tyfus-Coligruppen, forekommende i Tarmen hos sunde Spædkalve og ved disses Tarminfektioner. (Naturv.-math. Afd., 8. Række, I. 3) . . . . .	2. 25
JØRGENSEN, S. M. Det kemiske Syrebegrebs Udviklingshistorie indtil 1830. Efterladt Manuskript, udgivet af Ove Jørgensen og S. P. L. Sørensen (Naturv.-math. Afd., 8. Række, II. 1) . . . . .	3. 45
HANSEN-OSTENFELD, CARL. De danske Farvandes Plankton i Aarene 1898 - 1901. Phytoplankton og Protozoer. 2. Protozoer; Organismer med usikker Stilling; Parasiter i Phytoplanktonter. Med 4 Figurgrupper og 7 Tabeller i Teksten. Avec un résumé en français. (Naturv.-math. Afd., 8. Række, II. 2) . . . . .	2. 75
JENSEN, J. L. W. V. Undersøgelser over en Klasse fundamentale Uligheder i de analytiske Funktioners Theori. I. (Naturv.-math. Afd., 8. Række, II. 3) . . . . .	0. 90

---

Oversigt over det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger (Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark). 1916. Nr. 1. 85 Øre. Nr. 2. 1 Kr. 90 Øre. Nr. 3. 1 Kr. 75 Øre. Nr. 4. 1 Kr. 15 Øre.

---