

**Zeitschrift:** Helvetica Physica Acta  
**Band:** 3 (1930)  
**Heft:** III-IV

**Vereinsnachrichten:** Bericht über die Tagung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft

**Autor:** [s.n.]

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**Bericht über die Tagung  
der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft**

in Neuenburg, den 17. Mai 1930.

Präsident: Prof. H. GREINACHER (Bern).

Vizepräsident: Prof. P. SCHERRER (Zürich).

Sekretär: H. KÖNIG (Bern).

---

*Geschäftlicher Teil.*

Bericht und Rechnungsablegung für das Geschäftsjahr 1929/30 werden genehmigt.

Der Vorstand wird wie folgt neu besetzt: Präsident: Prof. Dr. H. GREINACHER; Vizepräsident: Prof. Dr. P. SCHERRER; Sekretär und Kassier: Dr. H. KÖNIG; Vertreter des Redaktionskomitees: Prof. Dr. P. GRUNER (Bern), Präsident des Redaktionskomitees der H. P. A.

Prof. SCHERRER gibt einen kurzen Bericht über den günstigen finanziellen Stand der *Helvetica Physica Acta*. Die Zahl der eingesandten Arbeiten ist grossen Schwankungen unterworfen. Den schweizerischen Physikern, insbesondere den Leitern unserer Lehr- und Forschungsinstitute wird erneut nahegelegt, ihre eigenen und die unter ihrer Leitung entstandenen Arbeiten in den *H. P. A.* erscheinen zu lassen.

In die S. P. G. sind aufgenommen worden:

- a) als ordentliche Mitglieder: HH. PIERRE DARBRE (Lausanne), PAUL BÄCHTIGER (Basel), C. BORLE (Aubonne);
- b) als Kollektivmitglieder: Bibliothèque publique et universitaire de la ville de Genève, Physikalisches Institut der Technischen Hochschule Braunschweig.

Die S. P. G. zählt zurzeit 193 Mitglieder.

Die nächste Sitzung findet am 12./13. September in St. Gallen statt.

*Wissenschaftlicher Teil.*

**Ein Polarisationsapparat zur Bestimmung der optischen und magnetischen Rotationsdispersion im Ultraviolett**

VON AUG. HAGENBACH (Basel).

(Die Veröffentlichung wird in dieser Zeitschrift erfolgen.)

**Über einige Anwendungen des Röhrengleichrichters in der Messtechnik**

VON HANS KÖNIG (Bern).

In einer früheren Arbeit (H. P. A. II, 357, 1929) wurde die Eignung des Röhrengleichrichters zur genauen Messung von Scheitelspannungen nachgewiesen. Es wird im Anschluss hieran auf einige weitere Anwendungsmöglichkeiten, so die Verwendbarkeit

zur Bestimmung der Welligkeit hochgespannter Gleichspannung zwischen ungeerdeten Polen,  
zum Aufbau einer Kapazitätsmessbrücke für Niederfrequenz mit Gleichstromempfindlichkeit, sowie  
zur genauen Messung des arithmetischen Mittelwertes von Wechselspannungen hingewiesen.

Über den letzten Punkt wird demnächst in dieser Zeitschrift ausführlich berichtet.

**Sondencharakteristiken, Raumpotentiale und Elektronengruppen des Wolframbogens**

VON M. WEHRLI (Basel).

(Erscheint in den H. P. A.)

**Grandeurs et formules théoriques nouvelles pour les phénomènes galvano-magnétiques et les phénomènes thermomagnétiques**

PAR ALB. PERRIER (Lausanne).

**Métaux ferromagnétiques en particulier:**

- a) Les effets galvanomagnétiques
- b) Conduction électrique et température
- c) Forces thermoélectromotrices et diverses
- d) Effets calorifiques longitudinaux et transversaux; leurs variations thermiques et leurs modifications par les champs extérieurs
- e) La conduction calorifique et ses variations

PAR ALB. PERRIER (Lausanne).

(Seront publiées très prochainement aux H. P. A.)

**L'Elasticité de flexion et le frottement intérieur en  
fonction de la température**

par A. JAQUEROD et R. STUCKY (Neuchâtel).

La *méthode* utilisée est celle employée par JAQUEROD et MUGELI, consistant dans l'adjonction d'un ressort du métal étudié à un pendule de Coulomb. Plusieurs métaux ont été étudiés; on ne relève ici que les résultats concernant le fer et le nickel. Ce travail se rattache à ceux des auteurs cités sur le même sujet, ainsi qu'à ceux de JAQUEROD et GAGNEBIN sur la diffusion de l'Hydrogène à travers le Fer et le Nickel. Il s'agissait en particulier de contrôler si le point singulier décelé dans le Fer entre 200° et 300° manifeste son influence dans les propriétés mécaniques.

*Appareil:* le ressort est porté à des températures variant entre 0° et 500° au moyen d'un four à résistance électrique entourant le corps du pendule et le ressort. La température est uniformisée par une cuve d'argent tapissant l'intérieur du four; elle est mesurée au moyen d'un couple et d'un potentiomètre. L'appareil est enfermé dans une enceinte étanche permettant de faire le vide, et d'opérer dans l'hydrogène, afin d'éviter toute oxydation.

*Précision des mesures:* la période est déterminée au 1/10,000, la température au demi-degré, et le décrement à 2 ou 3% près.

*Résultats:* De l'équation différentielle ordinaire du mouvement sinusoïdal amorti

$$I \frac{d^2 \Theta}{dt^2} + f_1 \frac{d \Theta}{dt} + C \Theta = 0$$

résulte la constance du décrement en fonction de l'amplitude en tant que la période est elle-même constante:

$$\Delta = \lambda T = f_1 \frac{T}{2 I} .$$

L'expérience révèle que le décrement est souvent variable et, très approximativement, fonction linéaire de l'amplitude. Comme l'a montré BOUASSE, ce résultat peut se traduire de façon approchée, dans l'équation différentielle, par l'adjonction d'un terme  $f_2$  représentant un frottement proportionnel au carré de la vitesse. Dans ce cas, les variations avec la température du décrement extrapolé à l'amplitude zéro, représenteraient les variations du frottement proportionnel à la vitesse, et le coefficient

angulaire du décrement en fonction de l'amplitude mesurerait le terme  $f_2$  proportionnel au carré de la vitesse.

Nous posons donc :

$$I \frac{d^2 \Theta}{dt^2} + f_1 \frac{d\Theta}{dt} + f_2 \left( \frac{d\Theta}{dt} \right)^2 + C\Theta = 0$$

avec le décrement :

$$\Delta = f_1 \frac{T}{2I} + \frac{2}{3} f_2 \frac{\Theta}{I}.$$

*Fer.* Au point de vue élasticité, en prenant la précaution de stabiliser le métal dans la plage de températures utilisée (0 à 400° par exemple), nous n'avons pas trouvé de point singulier, que le métal ait été ou non recuit à des températures supérieures à 400° (400° à 900°).

Le frottement intérieur, par contre, présente une anomalie d'autant plus sensible que le recuit s'est fait à une température moins élevée. En outre, une chauffe d'une demi-heure à 750° environ fait apparaître un frottement proportionnel au carré de la vitesse, qui subsiste même après un recuit de 300 heures à 220°.

*Nickel.* Le module élastique et le frottement intérieur en fonction de la température se représentent par des courbes dont l'aspect varie considérablement suivant les recuits subis. En outre le point de Curie (358°) joue un rôle essentiel et inattendu dans l'aspect des phénomènes.

Un échantillon écroui, stabilisé par recuit entre 0 et 400°, ne présente aucune anomalie élastique entre ces limites;  $f_1$  augmente avec la température et présente un palier entre 200° et 270°;  $f_2$  est nul (décrement indépendant de l'amplitude) jusqu'au point de Curie; il n'apparaît et ne subsiste à froid qu'après recuit au-dessus de ce point.

Soumis à des recuits successifs, entre 600° et 900°, un second échantillon a donné les résultats suivants: le module élastique présente un point de rebroussement extrêmement accusé précisément au point de Curie, d'autant plus marqué que le recuit a été plus élevé. La valeur du module au point de Curie est alors indépendante des traitements thermiques que l'on fait subir au métal. La valeur de  $f_2$  est d'autant plus grande à froid que la température de recuit a été plus élevée; elle diminue quand la température augmente, s'annule *toujours* au point de Curie et réapparaît ensuite.  $f_1$  augmente avec la température sans anomalie.

L'anomalie élastique au point de Curie ne peut pas s'expliquer par l'anomalie de dilatation étudiée par Chévenard. L'allure des courbes représentatives est différente et, quantitativement, la première est beaucoup trop grande pour n'être qu'une conséquence de la seconde.

Nous ne donnons ici qu'une énumération de quelques résultats sans chercher à les interpréter, le travail complet devant paraître prochainement «in extenso» dans les *Helv. Phys. Acta.*

### Charakteristische Temperatur von Lithium

von P. SCHERRER und R. SIEGRIST (Zürich).  
(Erscheint demnächst ausführlich in den *H. P. A.*)

### Dielektrische Messungen an Amindämpfen

von O. STEIGER (Zürich).

Das dielektrische Verhalten von Methylamin  $\text{NH}_2\text{CH}_3$ , Dimethylamin  $\text{NH}(\text{CH}_3)_2$  und Trimethylamin  $\text{N}(\text{CH}_3)_3$  wurde untersucht und die elektrischen Momente dieser Moleküle bestimmt zu

Methylamin:  $\mu = 1,23 \pm 0,02 \times 10^{-18}$  e. s. E.

Dimethylamin:  $\mu = 0,96 \pm 0,01 \times 10^{-18}$  e. s. E.

Trimethylamin:  $\mu = 0,60 \pm 0,02 \times 10^{-18}$  e. s. E.

Die früher zur Messung von Äthern und Chloriden verwendete Apparatur wurde leistungsfähiger gemacht durch den Bau eines Quarzapparates zur Bestimmung des Druckganges einer konstanten Molekülzahl in Funktion der Temperatur. Er besteht aus einer abschliessbaren Gaskammer, an die ein Quarz-Spiralmanometer angeschlossen ist. Das Ganze befindet sich in einem Ölbad und wird durch dieses auf bestimmten Temperaturen gehalten. Ein weiterer Apparat wurde gebaut zur Bestimmung der Dichte des untersuchten Gasvolumens. Ein Quarzgefäss wird auf die untersuchte Molekülzahl abgefüllt und gewogen, sodann ausgepumpt und nochmals gewogen. Der Quotient aus der Differenz der beiden Gewichte und dem Volumen des Gefässes ergibt sodann die Gasdichte.

Nach dem Debyeschen Gesetz:

$$P = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} \frac{M}{\rho} = \frac{4\pi}{3} N \left( \alpha + \frac{\mu^2}{3k} \cdot \frac{1}{T} \right)$$

ist der Verlauf der Molekularpolarisation  $P$  als Funktion von  $\frac{1}{T}$

ein linearer, was durch die Versuche vollauf bestätigt wurde. Auch der Druckgang zeigte für die untersuchten Gasdichten die erwartete lineare Abweichung vom Gasgesetz.

Den untersuchten Aminen schreibt man, wie dem Ammoniak, pyramidenförmige Struktur der Moleküle zu und die Abnahme der elektrischen Momente von Methyl- zu Dimethyl- zu Trimethylamin lässt darauf schliessen, dass durch die wachsende polarisierende Wirkung der Methylgruppen die Pyramide mehr und mehr verflacht wird.

### Elektrische Momente einiger organischer Verbindungen

von R. SÄNGER (Zürich).

Im Anschluss an die im Referat STEIGER erwähnten Untersuchungen wurden einige frühere Versuche überprüft. Die Verwendung der neuen Quarzapparatur für die Ermittlung des Temperaturganges des Druckes gestattet eine sehr genaue Bestimmung der elektrischen Momente. Bis jetzt sind die folgenden Werte bestimmt worden:

Methyläther	$\mu = 1,316 \pm 0,012 \cdot 10^{-18}$	e. s. E.
Methylchlorid	$\mu = 1,861 \pm 0,008 \cdot 10^{-18}$	e. s. E.
Äthylchlorid	$\mu = 2,019 \pm 0,025 \cdot 10^{-18}$	e. s. E.
Propylchlorid	$\mu = 2,040 \pm 0,008 \cdot 10^{-18}$	e. s. E.

Der kleine, kaum merkliche Unterschied der Momente von Äthyl- und Propylchlorid zeigt, dass die polarisierende Wirkung des Cl-Atoms zur Hauptsache nur bis zum zweiten C-Atom reicht. Von einigem Interesse dürfte das dielektrische Verhalten von Propylchlorid sein. Die Chemie nimmt aus verschiedenen Gründen bei Kohlenstoffeinfachbindungen „freie Drehbarkeit“ an; mit anderen Worten sie nimmt an, dass die Träger der Bindung um ihre bindende Valenz beliebig sich drehen können. Den verschiedenen Stellungen würden dann verschiedene, aus dem vorhin Gesagten allerdings nur sehr wenig sich unterscheidende elektrische Momente des Gesamtmoleküls entsprechen. Es wäre nun denkbar, dass das Gesamtmoment, d. h. die Mittelung über alle Lagen der beiden Molekülteile gegeneinander temperaturempfindlich wäre, wodurch die Molekularpolarisation ihre Linearität in bezug auf die reziproke Temperatur verlieren würde. Die Versuche zeigen aber in keiner Weise irgendwelches Abrücken von der Linearität. Das Moment des Moleküls bleibt daher vollständig unveränderlich.

**Temperaturempfindlichkeit der Molekularpolarisation  
von gelösten Substanzen**

von E. BRETSCHER (Zürich).

(Erscheint demnächst ausführlich in den H. P. A.)

---

**Die homogene Rekombination von atomarem Wasserstoff**

von F. J. HAVLIČEK (Zürich).

Für die theoretische Untersuchung von chemischen Reaktionen scheint die Kenntnis von Reaktionen, bei denen die teilnehmenden Atome oder Moleküle besonders einfacher Art sind von grosser Wichtigkeit. Als die theoretisch einfachste Reaktion ist wohl die Wiedervereinigung von Wasserstoffatomen zu Molekülen anzusehen, da der atomare Wasserstoff das am einfachsten gebaute Element ist.

Die Rekombination von atomarem Wasserstoff ist bisher nur ungenügend untersucht worden (SENFLEBEN und RIECHEMEIER, VON WARTENBERG und SCHULZE und SMALLWOOD), was wohl an den experimentellen Schwierigkeiten, die bei der Untersuchung dieser Reaktion auftreten, gelegen ist.

Bei den oben genannten Arbeiten wurde durchwegs Gas bei geringem Druck, 0,1 bis 1 mm Hg, untersucht. Bei so niedrigem Druck macht sich aber die grosse Diffusionsgeschwindigkeit des atomaren Wasserstoffes schon sehr stark bemerkbar und zwar so, dass mit den verwendeten Apparaturen unrichtige Konzentrationen des atomaren Wasserstoffes gemessen werden, worauf VON WARTENBERG und SCHULZE hinweisen. Es war nun der Zweck vorliegender Arbeit, den Abfall der Volumkonzentration des atomaren Wasserstoffes mit der Zeit bei Atmosphärendruck zu bestimmen. Es gelangte hiezu eine Apparatur folgender Art zur Verwendung.

Durch einen besonderen Lichtbogen, der aus einer geheizten Glühkathode aus Wolframdraht und einem gekühlten Wolframröhrchen bestand, wurde Wasserstoffgas geschickt und so dissoziiert. Hierauf kam das Gas durch auswechselbare Strömrohre verschiedener Länge, die mit Kühlmänteln umgeben waren. An das Ende des gerade verwendeten Strömrohres wurde eine Rekombinationskammer montiert, in der der noch nicht homogen rekombinierte atomare Wasserstoff katalytisch wieder vereinigt wurde. Aus der am Katalysator freiwerdenden Reaktionswärme konnte der Dissoziationsgrad des Wasserstoffgases für das Ende des Strömrohres ermittelt werden. Mit Hilfe der obenerwähnten



auswechselbaren Strömrohre konnte die Konzentrationsabnahme des atomaren Wasserstoffes in Funktion der Zeit bestimmt werden.

Die experimentell gefundenen Resultate seien nun im Folgenden beschrieben. Es zeigte sich, dass die Volumkonzentrationsabnahme des atomaren Wasserstoffes im Verlauf der Zeit bei konstanter Temperatur einem Gesetz der Form

$$C_t = C_0 \cdot e^{-a \cdot t}$$

genügt. Es konnte gezeigt werden, dass die Konstante  $a$ , die

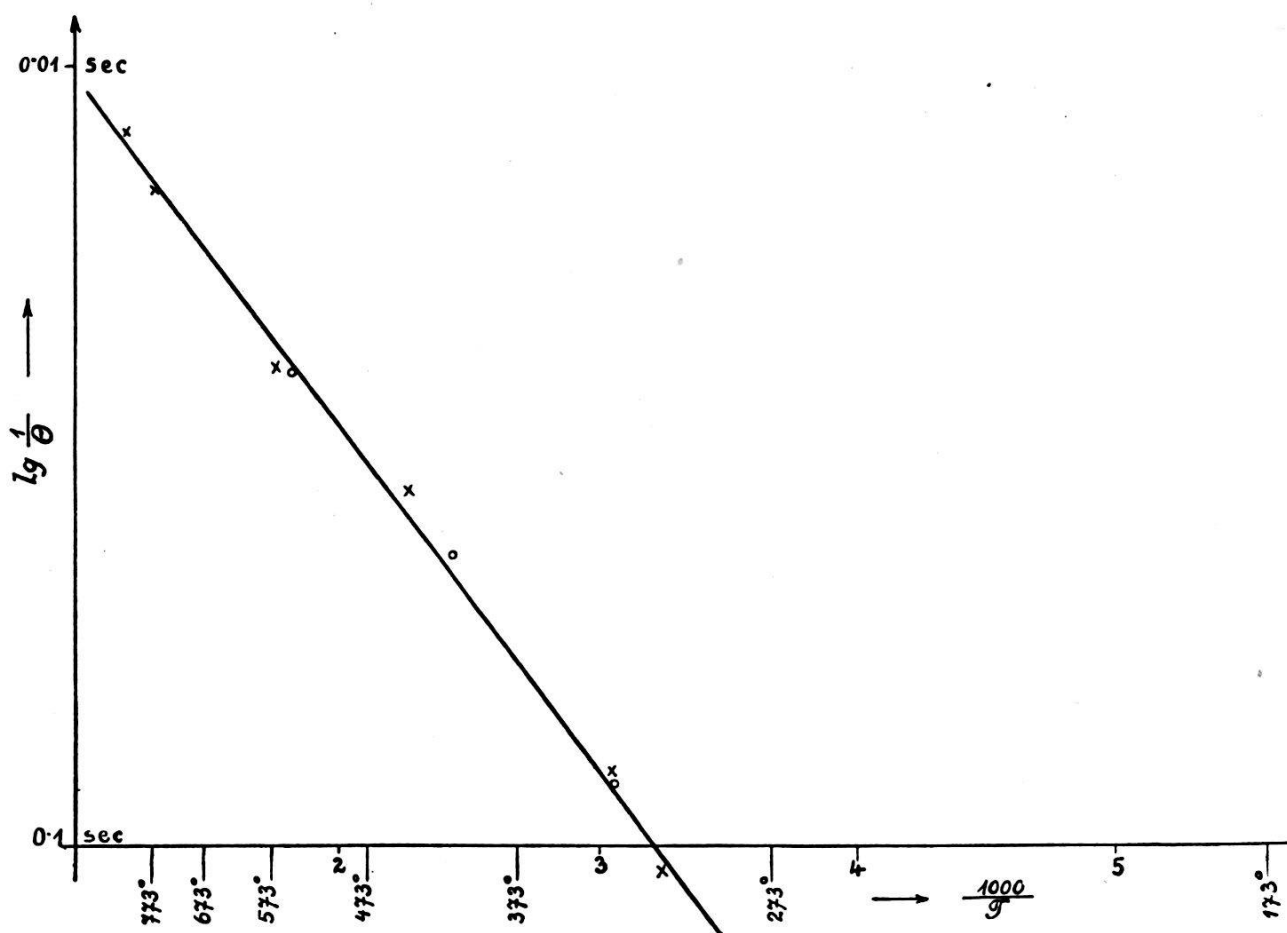


Fig. 1.

die Abklingungsgeschwindigkeit der  $H$ -Konzentration erfasst, unabhängig von derselben ist. Die Halbwertzeit, das ist die Zeit, in der die Konzentration auf den halben Wert herabsinkt, ist demnach für eine gegebene Temperatur eine Konstante. Halbwertzeiten proportional  $\frac{1}{C}$  oder  $\frac{1}{C^2}$ , die für Reaktionen die der Zweierstoss- beziehungsweise Dreierstosstheorie entsprechen würden, sind augenscheinlich ausgeschlossen.

Der monomolekulare Charakter der Wiedervereinigungsreaktion des atomaren Wasserstoffes ist hiemit erwiesen.

Als weitere Stütze für diesen Befund diene die Anwendung der Arrheniusschen Gleichung. Nach ihr ist für monomolekulare Reaktionen der Logarithmus der Halbwertzeit  $\Theta$  proportional dem reziproken Werte der bezüglichen absoluten Temperatur  $T$ .

Die Figur 1 zeigt den verlangten Verlauf und gibt Werte der Halbwertzeit in Funktion der absoluten Temperatur an.

Die Tatsache, dass die Wiedervereinigung von atomarem Wasserstoff zu Molekülen monomolekularen Charakter hat, widerspricht den klassischen Stossbetrachtungen und führt zur Feststellung, dass die Wiedervereinigung in erster Linie von der Konzentration eines bestimmten ausgezeichneten Teiles der Wasserstoffatome abhängt. Näher gekennzeichnet sei dieser ausgezeichnete Zustand durch die Aktivierungsenergie  $E = 2170$  cal/Mol, die sich bei der Auswertung obigen Diagrammes ergibt.

Mit Hilfe eines Quarzspektrographen konnte nachgewiesen werden, dass die Wiedervereinigung ohne Emission von Licht bestimmter Frequenzen vor sich geht.

Ferner konnte nachgewiesen werden, dass die Reaktion nicht an der Wand, sondern rein homogen im Gase verlief.

In Form einer Dissertation erscheint demnächst eine ausführliche Arbeit über obige Untersuchungen.

Herrn Prof. Dr. P. Scherrer möchte ich hier für das meiner Arbeit entgegengebrachte fördernde Interesse herzlichst danken.

Physikal. Inst. E.T.H.

F. J. Havlíček.

---

### Sur la théorie des fusées

par L.-GUSTAVE DU PASQUIER (Neuchâtel).

On sait qu'un projectile lancé verticalement avec une vitesse au moins égale à la vitesse parabolique (11 200 m/sec) ne retomberait pas, mais s'éloignerait indéfiniment. L'auteur commence par réfuter des raisonnements concluant que pour pouvoir libérer un véhicule de l'attraction terrestre, le rapport de masse  $m_0/m$  devrait être de l'ordre de grandeur de plusieurs millions,  $m_0$  représentant la masse initiale de la fusée ou du véhicule actionné par un moteur à répulsion, et  $m$  sa masse finale. L'erreur provient de ce que, dans l'égalité  $d\mathcal{E}_1 = d\mathcal{E}_2$ , qui exprime la conservation de l'énergie, le point de repère, sous-entendu, auquel on rapporte l'énergie cinétique du corps envisagé, est, pour  $d\mathcal{E}_1$ , le centre de gravité de la fusée, mais pour  $d\mathcal{E}_2$  le centre de la terre.

La formule donnant  $m_0/m$ , d'après M. ESNAULT-PELTERIE par exemple, est

$$\frac{m_0}{m} = \exp \left( \frac{1}{c} \sqrt{\frac{2 g h r}{h + r}} \right),$$

où  $\exp(x)$  signifie  $e^x$ , où  $c$  représente la vitesse d'éjection des gaz par rapport à la fusée,  $g$  l'accélération de la pesanteur au niveau du sol,  $h$  l'altitude atteinte et  $r$  le rayon terrestre;  $(m_0 - m)$  est donc la masse du combustible nécessaire pour élever la masse finale  $m$  à l'altitude  $h$ .

Après avoir exposé les principales difficultés particulières aux problèmes que suscite la théorie des fusées, l'auteur, en suivant un raisonnement de M. OBERTH, établit la relation

$$\mathcal{E} = -c \cdot v \cdot \cos \alpha \tag{1}$$

où  $c$  est la vitesse d'éjection des gaz par rapport à la fusée,  $v$  la vitesse de cette fusée par rapport au sol,  $\alpha$  l'angle de sa trajectoire et de la direction de la poussée de recul, enfin  $\mathcal{E}$ , rapportée à l'unité de masse, une partie de l'énergie thermo-chimique contenue dans le combustible emporté par la fusée, savoir la partie servant directement à la propulsion. Le facteur  $v$  dans (1) explique l'insuccès des essais d'utiliser la fusée comme moteur de véhicules roulants ordinaires. On voit par (1) que le même appareil propulseur, avec les mêmes tuyères d'éjection et la même quantité du même combustible, donne un rendement qui peut varier entre presque rien et des millions de CV.

Dans la seconde partie de son exposé, relative à «l'astronautique», l'auteur parle surtout de la quantité de chaleur développée par le gaz brusquement comprimé devant la tête du projectile par suite de la grande vitesse de ce dernier. La température finale de ce gaz est indépendante de la pression ambiante, mais on ne sait pas encore comment se répartit l'échauffement dû à cette brusque compression, quelle partie de la chaleur est transmise à l'enveloppe du projectile, quelle partie en est au contraire rayonnée ou absorbée par le tourbillonnement des molécules du gaz ambiant et rendue ainsi inoffensive.

Enfin, le problème technique de réaliser «l'astronef» est de ceux qui peuvent se sérier en étapes successives dont chacune sera accessible et utile, même si les suivantes n'étaient jamais atteintes. En voici les principales.

Première étape: La *fusée enregistrante*. Il s'agit d'un projectile capable d'élever des appareils à enregistrement automa-

tique jusqu'à des altitudes de 100 à 200 km et de les faire revenir dans le voisinage du point de départ. Il faut pour cela des vitesses de 1200 à 1800 m/sec à l'altitude de 30 km.

Deuxième étape: La *fusée projectile non pilotée*. Elle volera très haut et très loin; atterrissage ou amérissage à l'aide de parachutes. Suivant la distance à franchir, il faudra des poussées idéales de 4 à 7 km par seconde. La fusée projectile pourra emporter un courrier postal, outre de nombreux appareils enregistreurs et photographiques fonctionnant automatiquement.

Troisième étape: La *fusée avec pilote*, pouvant faire le tour de la Terre ou même le tour de la Lune, sans arrêt et sans «alunissage». Il faudra pour cela des vitesses d'environ 11 km/sec au sortir de l'atmosphère.

Quatrième étape: *L'astronef* permettant d'aborder la Lune et peut-être d'autres corps célestes.

L'auteur termine sa communication par des exemples.

---

**Über den Zusammenhang zwischen dem Biot-Savart'schen Gesetz  
und dem Induktionsgesetz**

VON H. GREINACHER (Bern).

(Erscheint demnächst ausführlich in den H. P. A.)

---

**Dynamische Charakteristiken einer Bogenentladung an  
Wolframelektroden in Stickstoff**

VON P. BÄCHTIGER (Basel).

(Erscheint demnächst ausführlich in den H. P. A.)

---