Wiedemann's annalen;T. LXII, n° 10, 1897

A. Cotton

▶ **To cite this version:**

A. Cotton. Wiedemann's annalen;T. LXII, n° 10, 1897. J. Phys. Theor. Appl., 1898, 7 (1), pp.43-56. 10.1051/jphystap:01898007004301 . jpa-00240228

HAL Id: jpa-00240228
https://hal.science/jpa-00240228

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

WIEDEMANN'S ANNALEN ;

T. LXII, n° 10, 1897.

KOHLRAUSCH. — Ueber Concentrationsverschiebungen durch Electrolyse im Inneren von Lösungen und Lösungsgemischen (Sur les déplacements de concentration produits par l'électrolyse à l'intérieur des dissolutions et des mélanges de dissolutions). — P. 209-239.

L'électrolyse ne peut modifier la concentration au sein d'un liquide homogène, abstraction faite des changements qui peuvent se produire aux électrodes, et de là se propager ensuite dans toute la masse. Mais, dans un liquide dont la constitution varie d'un point à l'autre, le déplacement des ions est généralement accompagné de changements locaux de la concentration.

Dans ce mémoire M. Kohlrausch fait une étude théorique de

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:01898007004301

quelques cas particulièrement simples et établit quelques propositions relatives à ces changements de concentration produits par l'électrolyse. Il considère dans tous les cas une portion de liquide suffisamment éloignée des électrodes ou encore les modifications produites par un courant intense pendant un temps très court, ce qui permet de faire abstraction des perturbations apportées par la diffusion.

1. *Équations générales.* — Soient A, B, ..., les cathions, et R, S, ..., les anions qui se trouvent dans la dissolution. Soient $\alpha, \beta, \ldots$, et $\rho, \sigma, \ldots$, les « concentrations » respectives de ces différents ions en un point déterminé (x, y, z) de la dissolution et à un instant déterminé t, chacune de ces concentrations étant, par définition, mesurée par la quantité d'électricité positive ou négative qui voyage avec la masse de l'ion correspondant contenue par cm^3 au point et à l'instant considérés.

La neutralité électrolytique de la dissolution est exprimée par la relation

$$\alpha + \beta + \ldots = \rho + \sigma + \ldots \tag{1}$$

Pour avoir les vitesses respectives des ions A, B, ..., R, S, ..., il faut multiplier l'intensité du champ électrique au point x, y, z, et à l'instant t par des coefficients a, b, ..., $-r$, $-s$, ..., qui s'appellent les « mobilités électrolytiques » de ces ions [1]. Ces coefficients sont des constantes quand il s'agit de dissolutions étendues ; mais, dans le cas général, chacun d'eux est fonction de toutes les concentrations $\alpha, \beta, \ldots, \rho, \sigma, \ldots$, des ions présents.

On peut calculer facilement la variation de la concentration α au point x, y, z, pendant un temps infiniment petit et, par le fait du transport des ions. En remarquant que la conductibilité $\varkappa$ de la dissolution est donnée par l'expression

$$\varkappa = a\alpha + b\beta + \ldots + r\rho + s\sigma + \ldots, \tag{2}$$

et en appelant i_x, i_y, i_z les composantes suivant les axes de la densité du courant au point x, y, z, on obtient les équations générales :

$$\left\{\begin{array}{l} \dfrac{\partial \alpha}{\partial t} = -i_x \dfrac{\partial}{\partial x}\left(\dfrac{a\alpha}{\varkappa}\right) - i_y \dfrac{\partial}{\partial y}\left(\dfrac{a\alpha}{\varkappa}\right) - i_z \dfrac{\partial}{\partial z}\left(\dfrac{a\alpha}{\varkappa}\right) \\ \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \dfrac{\partial \rho}{\partial t} = i_x \dfrac{\partial}{\partial x}\left(\dfrac{r\rho}{\varkappa}\right) + i_y \dfrac{\partial}{\partial y}\left(\dfrac{r\rho}{\varkappa}\right) + i_z \dfrac{\partial}{\partial z}\left(\dfrac{r\rho}{\varkappa}\right). \\ \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right. \tag{3}$$

(1) On trouvera les valeurs numériques de ces mobilités dans un mémoire de KOHLRAUSCH, *Wied. Ann.*, t. L, p. 403 et suiv. ; 1893.

2. Par addition et soustraction de ces équations il vient, en tenant compte de (2),

$$\frac{\partial \alpha}{\partial t} + \frac{\partial \beta}{\partial t} + \ldots = \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial \sigma}{\partial t} + \ldots$$

Donc la neutralité électrolytique, exprimée par (1), *se conserve;* autrement dit, *il ne peut apparaître en aucun cas d'ions libres à l'intérieur des dissolutions*, pas même par exemple, à la séparation d'une dissolution étendue et d'une dissolution concentrée.

3. *Cas d'une dissolution d'un seul électrolyte.* — Soient : A et R, les deux ions; a et r, leurs mobilités; α, leur concentration commune au point x, y, z et à l'instant t. La parenthèse $\left(\frac{a\alpha}{\varkappa}\right)$ des équations (3) devient ici $\frac{a}{a+r} = n$.

Ce nombre n, rapport du déplacement électrolytique de l'ion A à la somme des déplacements des deux ions, est ce que Hittorf a appelé le *nombre de transport* de l'ion A dans la dissolution de (A, R).

En prenant l'axe des x parallèle à la direction du courant et en traitant le nombre de transport n comme une fonction de la concentration α, le système (3) se réduit à :

$$\frac{\partial \alpha}{\partial t} = -\, i \frac{dn}{d\alpha} \cdot \frac{\partial \alpha}{\partial x}. \tag{4}$$

Cette équation signifie que *l'état de concentration de la dissolution se déplace dans la direction du courant avec la vitesse* $+\, i \frac{dn}{d\alpha}$ et, par conséquent, dans le sens du courant ou en sens contraire, suivant que le nombre de transport du cathion croît ou décroît quand la concentration augmente $\left(\text{le plus souvent } \frac{dn}{d\alpha} \text{ est négatif}\right)$.

Considérons, par exemple, le cas du $CuSO^4$ $\left(\frac{dn}{d\alpha} < 0\right)$, il résulte des nombres concordants obtenus par Hittorf et Kirmis qu'un courant dont la densité est de $i \frac{\text{ampère}}{cm^2}$ doit déplacer les concentrations en sens contraire du courant avec la vitesse de $1{,}8.i \frac{cm}{\text{heure}}$. Le $ZnSO^4$ se comporte d'une façon analogue.

Pour $AgAzO^3$, $\frac{dn}{d\alpha} > 0$; la vitesse de déplacement doit être de $1{,}1.i\,\frac{cm}{\text{heure}}$.

Pour CdI^2, la vitesse de déplacement, calculée d'après les déterminations de Hittorf et Lenz, serait d'environ $8.i\,\frac{\text{heure}}{cm}$ pour une dissolution normale et serait beaucoup plus grande encore pour des dissolutions plus étendues.

Si *le nombre de transport est indépendant de la concentration, celle-ci doit rester invariable en chaque point.* C'est le cas de beaucoup de sels alcalins à acides monobasiques, et, en particulier des sels de K et AzH^4 (1).

4. *Cas d'un mélange de dissolutions étendues.* — On regardera ici les mobilités a, b, ..., r, s, ..., comme constantes pour un même dissolvant.

Considérons un mélange tel que toutes les concentrations varient dans le même rapport quand on passe d'un point à un autre. Comme la conductibilité $\varkappa$ varie aussi dans le même rapport, d'après (2), les équations (3) deviennent :

$$\frac{\partial\alpha}{\partial t} = 0, \qquad \frac{\partial\beta}{\partial t} = 0, \qquad \ldots, \qquad \frac{\partial\rho}{\partial t} = 0, \qquad \ldots$$

Donc, dans ce cas, les concentrations ne sont pas modifiées par le passage d'un courant. C'est aussi évidemment le cas d'une dissolution étendue d'un électrolyte unique distribué d'une manière irrégulière quelconque.

D'ailleurs cette proposition reste encore vraie quand les mobilités sont variables avec les concentrations, à condition qu'elles restent proportionnelles entre elles, c'est-à-dire quand les nombres de transport de Hittorf sont indépendants de la concentration.

5. En ajoutant membre à membre les équations (3) divisées respectivement par a, b, ..., r, ..., et en tenant compte de (1), il vient :

$$\frac{1}{a}\frac{\partial\alpha}{\partial t} + \frac{1}{b}\frac{\partial\beta}{\partial t} + \ldots + \frac{1}{r}\frac{\partial\rho}{\partial t} + \ldots = 0;$$

d'où :

$$\frac{\alpha}{a} + \frac{\beta}{b} + \ldots + \frac{\rho}{r} + \ldots = C^{te}. \tag{5}$$

(1) KOHLRAUSCH, *loc. cit.*

M. Kohlrausch appelle « fonction constante » le premier membre de cette relation qui, jointe à l'équation de la conservation de la neutralité (1), permet de réduire de 2 le nombre des ions à envisager.

Tels sont les résultats généraux les plus intéressants du mémoire de M. Kohlrausch, qui développe ensuite des calculs relatifs à des cas très particuliers de mélanges d'électrolytes et qui traite enfin le cas où il y a des sauts brusques des concentrations. S'il s'agit, par exemple, d'une dissolution d'un seul électrolyte dont la concentration passe brusquement en un point de α_1 à α_2, cette discontinuité progressera elle-même, en général, lors de l'électrolyse.

H. Bagard.

W. KONIG. — Beobachtung des Zeeman'schen Phänomens (Observation du phénomène de Zeeman). — P. 240-248.

Pour réaliser commodément l'expérience de Zeeman, M. König trouve avantageux d'observer non pas les raies d'émission de la flamme placée dans le champ magnétique, mais les raies d'absorption qu'on observe à la même place lorsque cette flamme est traversée par les rayons d'un arc. Zeeman avait déjà fait l'expérience sous cette forme. M. König la trouve plus commode, parce qu'un brûleur ordinaire suffit, tandis qu'il ne donnerait que des raies d'émission mal éclairées avec la grande dispersion employée.

L'analyseur employé est un analyseur biréfringent donnant deux plages juxtaposées, différant par l'état de polarisation (rectiligne ou circulaire suivant les cas), et qui permet de voir d'un seul coup l'état de polarisation des diverses parties de la raie modifiée. Pour les observations faites perpendiculairement aux lignes de force, M. König emploie un prisme biréfringent qui donne deux images de la fente que l'on amène au contact. Pour les observations suivant les lignes de force, il place en avant une lame quart d'onde. M. König a aussi employé comme analyseur une bilame (demi-onde ou quart d'onde) suivie d'un nicol.

On voit que ces dispositifs sont ceux que M. Cornu a trouvés, de son côté, d'un emploi commode (1). L'appareil de M. König est un peu plus compliqué, parce qu'il emploie un réseau plan, ce qui nécessite un collimateur, et une lunette avec un oculaire très puissant

(1) Cornu, *Journal de Phys.*, 3e série, t. VI, p. 673 ; 1897.

(microscope). En revanche, l'analyseur n'est pas à l'oculaire, il est en avant du réseau; ce qui évite de tenir compte des modifications que le réseau peut apporter à l'état de polarisation de la lumière (1).

M. König a obtenu avec ce dispositif des résultats entièrement conformes à ceux qu'annonce M. Zeeman dans ses dernières publications sur les doublets et triplets produits par la présence d'un champ magnétique. Dans le cas des doublets observés parallèlement aux lignes de force, il énonce la règle suivante : La composante circulaire dont la période est diminuée, qui recule par suite du côté du violet, est celle qui a le sens des courants d'Ampère. C'est la règle que donne aussi M. Cornu.

A. Cotton.

RICHARD ABEGG. — Ueber die Depolarisationsgeschwindigkeit von Electroden und über Dielectricitätsconstaten bei tiefen Temperaturen (Sur la vitesse de dépolarisation des électrodes et sur les constantes diélectriques aux basses températures). — P. 249-258.

MM. Dewar et Fleming (2) ont récemment déterminé les constantes diélectriques de différents électrolytes solidifiés pour de très basses températures allant jusqu'au point d'ébullition de l'air liquide. Leur méthode, qui consiste à mesurer la capacité d'un condensateur ayant comme lame diélectrique l'électrolyte solidifié d'après le courant de charge, leur a paru à l'abri de toute objection, étant donné que le courant de charge et le courant de décharge du condensateur étaient de même grandeur et ne dépendaient pas des résistances intercalées dans le circuit du galvanomètre.

Mais M. Abegg pensa que la capacité d'un tel « condensateur à électrolyte » comporte non seulement une capacité diélectrique, mais aussi une capacité de polarisation. Cette hypothèse s'appuie sur ce fait par lui établi comme il suit, que la vitesse de dépolarisation devient très petite à basse température :

Comme électrolyte, il a pris un mélange d'acide chlorhydrique concentré et d'un peu d'alcool; cet électrolyte était disposé entre deux électrodes en platine non platiné, et il pouvait être refroidi à — 80° sans se solidifier.

(1) Je fais ici allusion, en particulier, au changement de sens produit par la réflexion dans le cas des vibrations circulaires.

(2) Dewar et Fleming, *Proc. Roy. Soc.*, LXI, p. 299.

Pour une force électromotrice polarisante de 0,9 volt, la chute de la polarisation était, à + 15°, de 0,2 volt en $\frac{1}{4}$ de minute, tandis qu'à — 87°, elle était de moins de 0,03 volt en quatre minutes ; de sorte qu'en admettant qu'il y ait proportionnalité entre la chute de polarisation et le temps, la vitesse de dépolarisation serait 112 fois plus petite à — 87° qu'à la température ordinaire.

Cette lenteur extrême de la dépolarisation à basse température pourrait expliquer l'égalité des courants de charge et de décharge observée par les physiciens anglais, malgré la polarisation qui peut être occasionnée par le courant de charge. Il y aurait donc là une cause d'erreur très importante dans les mesures de Dewar et Fleming.

Ces observations sur la vitesse de dépolarisation montrent, en outre, que les « condensateurs à électrolytes » constituent, à basse température, des condensateurs qui sont presque parfaits pour de faibles tensions et qui ont l'avantage de posséder une capacité énorme, intermédiaire entre la capacité de polarisation et la capacité diélectrique.

M. Abegg se défend ensuite d'avoir, ainsi que l'ont dit MM. Dewar et Fleming, étendu aux solides la formule

$$D = C.e^{-\frac{T}{490}},$$

qu'il a établie expressément pour les constantes diélectriques des liquides. Cette formule représente, en particulier, avec une approximation suffisante, les résultats de Heerwagen et de Drude [1] pour l'eau liquide, en faisant C = 372.

Enfin il a mesuré la constante diélectrique de la glace à — 87°, d'après la méthode de Nernst [2], et a trouvé 3,9, au lieu de la valeur 29,0 calculée d'après les observations de Dewar et Fleming.

H. Bagard

---

(1) Heerwagen, *Wied. Ann.*, LIXX, p. 278 ; 1893; — Drude, *Wied. Ann.*, LIX, p. 50; 1896.

(2) Voir *Journal de Phys.*, 3e série, t. V, p. 411 ; 1896.

K.-R. KLEIN. — Ueber die Depolarisation von Quecksiber und Platinelectroden (Sur la dépolarisation des électrodes de mercure et de platine). — P. 259-278.

M. Klein étudie la dépolarisation dans un voltamètre ouvert et abandonné à lui-même. Voici les résultats généraux de cette étude, qui est faite par les procédés ordinaires :

1. La grandeur de l'électrode polarisée n'influe pas sur la dépolarisation, tant qu'elle reste petite vis-à-vis de l'autre.

2. La vitesse de dépolarisation décroît quand la durée de polarisation augmente.

3. Pour une durée déterminée de la polarisation, la vitesse de dépolarisation croît avec la température.

4. Quand on dissout dans l'électrolyte un sel dont l'acide est celui de l'électrolyte et dont le métal est celui des électrodes, la vitesse de dépolarisation cathodique est augmentée.

5. La vitesse de dépolarisation d'électrodes de platine est plus petite que celle d'électrodes de mercure dans le même électrolyte.

6. Les électrodes de mercure dans les dissolutions de NaOH, Na^2CO^3, NaBr et NaI, et les électrodes de platine dans les dissolutions de NaOH et de Na^2CO^3 ont à peu près même vitesse de dépolarisation cathodique.

7. Dans tous les cas étudiés la polarisation anodique disparaît plus lentement que la polarisation cathodique.

8. Pour les électrolytes dans lesquels il se forme un sel dont le métal est celui des électrodes et dont l'acide est celui de l'électrolyte, la polarisation existant à chaque instant pendant la dépolarisation peut être représentée par la formule

$$x = \mathrm{V}.\frac{\log(1 - be^{-at})}{\log(1 - b)},$$

V désignant la force polarisante, b et a deux constantes.

H. BAGARD.

G. TAMMANN. — Ueber die Grenzen des festen Zustandes (Sur les limites de l'état solide). — P. 279.

Considérons une courbe représentant les transformations d'une propriété d'un corps en fonction d'une autre variable, par exemple la courbe des points de fusion ; s'il existe une discontinuité quel-

conque dans cette courbe, le point correspondant est relatif au passage d'un état du corps à un autre, de l'état liquide à l'état solide, et inversement. On constate de telles discontinuités lorsque le corps en question cristallise, mais on n'observe rien de semblable lorsque le corps est amorphe.

Aussi, pour l'auteur, l'état cristallin doit-il être seul considéré comme caractérisant l'état solide; un corps amorphe est un liquide possédant un frottement interne excessivement grand. De nombreux exemples sont donnés en faveur de cette nouvelle définition de l'état solide.

De la forme de la courbe des points de fusion, l'auteur déduit l'existence de deux températures de fusion correspondant à une même pression. L'une d'elles est celle que l'on observe ordinairement; elle correspond au cas où le liquide ayant un faible frottement, intérieur, est en équilibre avec des cristaux; l'autre correspond au cas où un cristal est en équilibre avec un liquide à l'état vitreux. Cette dernière température de fusion n'a pas été observée d'une manière nette. L. Marchis.

B. WALTER. — Ueber die Vorgänge im Inductionsapparat (Sur ce qui se passe dans la bobine d'induction). — P. 300.

Le condensateur de Fizeau diminue la durée de l'étincelle de rupture, sa capacité doit être choisie convenablement, car, si la capacité va en croissant à partir de zéro, la longueur de l'étincelle croît d'abord rapidement, passe par un maximum et décroît.

Courant de fermeture du primaire. — La capacité du condensateur n'intervenant pas et le courant du secondaire ouvert et supposé uniforme étant nul, le courant de fermeture du primaire est donné par la formule classique de l'extra-courant de fermeture d'une pile. On en déduit que, s'il faut une pile de force électromotrice E capable de fournir un courant de I ampères à travers le primaire pour produire au secondaire une étincelle de longueur donnée avec une interruption unique du courant, il faudra une force électromotrice plus considérable, si l'on désire plusieurs étincelles de même longueur par seconde; la force électromotrice minimum qu'il faut employer pour un nombre d'étincelles n par seconde déterminé est celle pour laquelle l'extra-courant atteint la valeur de I ampères dans le temps $\frac{1}{n}$.

Ces considérations sont vérifiées par l'expérience ; de plus, la courbe du courant de fermeture tracée par la méthode de Braun (1) est conforme à la théorie.

Courant d'ouverture du primaire. — Le tube de Braun permet de constater que, si la capacité du condensateur est suffisamment petite, le courant décroît d'une façon continue sans changer de signe en changeant le condensateur. Si la capacité croît à partir d'une certaine limite, le courant primaire devient oscillatoire ; sa période d'oscillation est sensiblement celle du circuit unique formé par le condensateur et le primaire ; le minimum de longueur de l'étincelle correspondant à la vitesse de variation maximum du courant primaire, les courbes de l'extra-courant primaire d'ouverture expliquent le fait signalé au début.

Le problème est traité théoriquement à l'aide d'hypothèses simplificatrices qui ne sont pas suffisamment fondées : il conduit à ce résultat que le potentiel maximum atteint entre les bornes du secondaire d'une bobine donnée est proportionnel au courant maximum fourni ; d'autre part, l'expérience montre que, si l'étincelle secondaire éclate entre une pointe positive et un plateau négatif, la longueur maximum d'étincelle est proportionnelle au même courant ; il en résulte ce résultat inattendu que la distance explosive d'un excitateur pointe-plaque serait proportionnelle au potentiel explosif.

R. Swyngedauw.

L. GRAETZ. — Ein electrochemisches Verfahren, um Wechselströme in Gleichströme zu verwandeln (Procédé électrochimique pour transformer les courants alternatifs en courants continus). — P. 323-327.

On sait depuis longtemps déjà (2) qu'un courant électrique peut être considérablement affaibli par son passage dans un voltamètre où l'anode est en aluminium. Streintz (3) a vu là l'effet d'un condensateur formé par l'aluminium, une couche d'oxyde mauvais conducteur et le liquide électrolytique.

La formation et la disparition de cette couche diélectrique d'oxyde sur l'électrode d'aluminium, suivant que celle-ci est anode ou ca-

(1) *Journal de Phys.*, 3e série, t. VI, p. 334; 1897; — et *Wied. Ann.*, t. LX, p. 552; 1897.

(2) Buff, *Lieb. Ann.*, 102, p. 296; 1857; — Ducretet, *Journal de Phys.*, 1re série, t. IV, p. 84; 1875.

(3) Voir *Journal de Phys.*, 2e série, t. VII, p. 595; 1888.

thode, sont si rapides, d'après l'auteur, qu'il est impossible d'obtenir le mutisme du téléphone quand on essaie de mesurer la résistance de l'électrolyte par la méthode de Kohlrausch. Il y a donc bien non seulement une résistance, mais aussi une capacité. Cette capacité explique toutes les apparences observées, c'est-à-dire la force électromotrice inverse de 22 volts, hors de proportion avec les polarisations électrolytiques ordinaires, et sa disparition brusque.

Si l'on constitue une série de n voltamètres en prenant l'une des électrodes en aluminium, l'autre en charbon de cornue, avec un liquide tel qu'une dissolution d'alun de K ou de Na, comme le fait M. Graetz, un courant provenant d'une force électromotrice inférieure à $22 \times n$ volts ne pourra être établi à travers ce système que dans un sens tel que l'aluminium soit cathode, et la polarisation, dans ce dernier cas, sera très faible (force électromotrice inverse, < 1 volt par voltamètre).

Ainsi, un courant alternatif de tension inférieure à $22 \times n$ volts donnera un courant continu dont l'intensité sera environ la moitié de l'intensité du courant alternatif.

Mais on peut aussi transformer la totalité du courant alternatif en courant continu. On emploiera à cet effet l'une des dispositions représentées par les deux *fig.* ci-dessous :

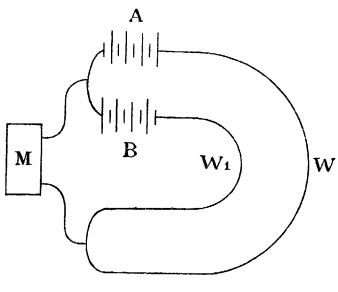

FIG. 1.

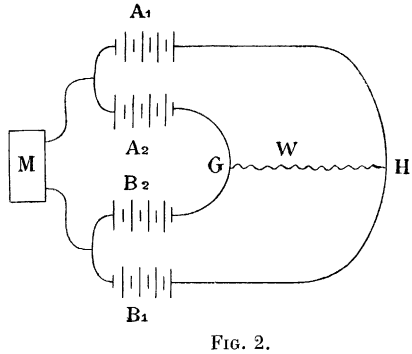

FIG. 2.

(M, alternateur ; A, B, batteries de voltamètres dont les électrodes d'aluminium sont représentées par les traits longs).

Avec la disposition de la *fig.* 1, on aura deux courants continus dans deux conducteurs différents W et W_1. Avec la disposition de la

fig. 2, les deux courants continus passeront dans un même conducteur W, suivant la même direction (1). H. BAGARD.

H. KATH. — Zur Phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion an Metallen (Sur le changement de phase lors de la réflexion de la lumière sur les métaux). — P. 328-353.

M. Kath reprend l'étude de cette question, qui a déjà été l'objet de nombreux travaux, en utilisant des miroirs métalliques obtenus par pulvérisation de cathodes, à l'aide d'un procédé perfectionné (Brevets allemands de Boas).

La méthode employée consiste à photographier les franges d'interférence produites dans un spectre par une lame mince à faces parallèles, dont la face postérieure est recouverte du dépôt métallique réfléchissant. Pour repérer les positions de ces franges, M. Kath photographie sur la même plaque le spectre du fer, en utilisant pour cela une lampe à arc à électrodes de fer dont il recommande l'emploi pour avoir ce spectre. Cette lampe est formée de deux électrodes en fer, dont l'une est une plaque verticale, et l'autre un crayon mobile autour d'un axe vertical.

M. Kath arrive à la conclusion que le changement de phase produit par la réflexion sur l'argent est *une avance* [ce résultat est conforme à celui obtenu par M. Potier (*C. R.*, 1889) avec des miroirs de fuchsine].

Il donne les résultats de ses mesures de cette avance de phase pour diverses incidences, résultats qui se rapportent à la lumière polarisée dans le plan d'incidence, et à des miroirs d'argent, d'or et de platine. Pour la réflexion sur l'*argent*, supposé plongé dans l'air, l'avance serait environ $0{,}55\,\lambda$ et ne changerait pas sensiblement avec l'incidence. Au contraire, pour l'or et le platine, cette avance changerait sensiblement avec l'inclinaison des rayons sur le miroir. A. COTTON.

J. STARK. — Untersuchungen über Russ (Recherches sur le noir de fumée). — P. 352-367.

L'auteur étudie surtout les propriétés optiques du noir de fumée; mais il a fait quelques expériences d'autre nature pour se faire une idée de la constitution de ce corps.

(1) La fabrique d'accumulateurs Pollak à Francfort-sur-le-Mein a, paraît-il, l'intention d'appliquer en grand ce procédé de transformation.

Le noir de fumée compact a une densité égale à 2,1, voisine de celle du graphite. Au contraire, le noir de fumée poreux déposé sur une lame, et débarrassé par la chaleur de l'air qu'il a absorbé, n'a qu'une densité de 0,048. Une couche de noir de fumée doit donc être considérée comme formée de particules réparties dans le gaz ambiant et qui n'occupent qu'une très petite partie, 2 0/0, du volume total.

Lorsque l'angle d'incidence est suffisant (à partir de 72° environ), une couche de noir de fumée réfléchit régulièrement la lumière (en la colorant). Fresnel, puis d'autres physiciens, ont proposé des explications de cette particularité. M. Stark croit qu'on peut en déduire une valeur du diamètre moyen des particules du noir de fumée, et trouve qu'elle doit être au plus de $0^{mm},000262$, plus petite, par conséquent, que la longueur d'onde du violet.

Une couche de noir de fumée peut être polie avec une lame de métal avec certaines précautions, elle réfléchit alors la lumière pour toutes les incidences, avec un maximum de polarisation dans le voisinage de 61°. M. Stark a mesuré, pour diverses incidences, la différence de phase des composantes principales. La courbe représentative est intermédiaire entre les courbes représentant la réflexion métallique et les courbes représentant les résultats de Jamin pour les corps vitreux au voisinage de l'incidence principale.

Des mesures spectrophotométriques de l'absorption de la lumière par une couche de noir de fumée ont donné à l'auteur des résultats qui ne s'accordent pas avec les formules données par Clausius et lord Rayleigh pour l'absorption dans les milieux troubles.

A. Cotton.

J. STARK. — Die Newton'schen Farbenringe in einer gewissen art trüber Medien (Anneaux de Newton dans une certaine sorte de milieu trouble). — P. 368-373.

Les couches minces de noir de fumée déposées, avec quelques précautions, sur une lame de verre ou mieux de métal poli, présentent des anneaux de Newton visibles surtout pour des incidences obliques, et en outre d'autres anneaux visibles en dehors du faisceau réfléchi régulièrement, et qui proviennent des rayons diffusés par les particules du noir de fumée. M. Stark a fait quelques observations sur ces anneaux, sur les colorations particulières qu'ils présentent, et fait à ce propos quelques remarques sur les lois de la propagation de la lumière dans les milieux troubles. Il se demande en particulier si la loi de Descartes leur est applicable. A. Cotton.

R. EMDEN. — Eine Beobachtung ueber Luftwogen (Observation sur les mouvements de l'air). — P. 374.

F. HOFMEISTER. — Ueber einen neuen Quecksilber unterbrecher (Sur un nouvel interrupteur à mercure). — P. 379.

Voir la *fig.* indiquée au Mémoire.

F. FRIEDRICHS. — Quecksilberluftpumpe mit automatischen Betrieb (Pompe à mercure à fonctionnement automatique). — P. 383.

Voir la *fig.* indiquée au Mémoire.