HAL
open science

The physical review; t. VII ; 1898

L. Houllevigue

To cite this version:

L. Houllevigue. The physical review; t. VII ; 1898. J. Phys. Theor. Appl., 1899, 8 (1), pp.335-343. 10.1051/jphystap:018990080033501 . jpa-00240367

HAL Id: jpa-00240367
https://hal.science/jpa-00240367

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.

THE PHYSICAL REVIEW;

T. VII; 1898.

E. MERRIT et O. STEWART. — The electrical properties of the vapors from the carbon arc (Propriétés électriques des vapeurs émises par l'arc). — P. 129-148.

Les vapeurs émanées d'un arc formé en vase clos sont attirées par aspiration et viennent au contact d'un cylindre en laiton électrisé et relié à l'aiguille d'un électromètre à quadrants; on étudie la loi de décharge de ce cylindre; les conclusions de ces recherches sont les suivantes :

1° Les vapeurs émanées des charbons de l'arc possèdent la propriété de décharger les corps électrisés avec lesquels elles viennent en contact. En général, les propriétés électriques de ces vapeurs sont semblables à celles des gaz ionisés par les rayons X, ou des gaz d'une flamme. Sauf pour les faibles potentiels, la vitesse de décharge n'est pas proportionnelle au potentiel du corps électrisé; elle tend vers une limite quand ce potentiel s'accroît;

2° Les vapeurs conservent cette propriété même après avoir traversé de longs tubes de verre ou de métal; elle est encore sensible dix secondes après qu'elles sont émanées de l'arc (les gaz d'une flamme cessent d'agir au bout d'un dixième de seconde);

3° Elles perdent leurs propriétés électriques quand elles passent entre un conducteur chargé et un autre relié au sol, ou quand elles traversent un tampon d'amiante;

4° Après passage entre deux conducteurs reliés au sol, elles dissipent plus rapidement une charge négative qu'une charge posi-

---

(1) Gouy. *J. de Phys.*; 3e série, t. V, p. 345; 1896.

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:018990080033501

tive; elles ressemblent, sous ce point de vue, aux gaz ionisés par les rayons X. L'explication du phénomène repose sans doute, comme l'a suggéré Zeleny, sur une diffusion plus rapide des ions négatifs que des ions positifs.

5° En général, les vapeurs de l'arc dissipent les charges positives et négatives avec des vitesses égales. Si l'air qui environne l'arc est saturé d'humidité, le pouvoir conducteur des vapeurs est considérablement accru ; toutefois cet accroissement n'est sensible que si le corps à décharger n'est pas trop éloigné de l'arc.

S.-N. TAYLOR. — A comparison of the electromotive force of the Clark and cadmium cells (Comparaison de l'étalon au cadmium à l'étalon Latimer-Clark). — P. 149-170.

L'élément au cadmium proposé par Weston diffère du Latimer Clark par la substitution du cadmium et de son sulfate au zinc et au sulfate de zinc. Son coefficient de température est extrêmement faible, ce qui tient probablement à ce que la solubilité du sulfate de cadmium est presque indépendante de la température.

L'auteur indique d'abord les règles à suivre pour construire l'étalon au cadmium, puis compare la force électromotrice de cette pile à celle du Latimer-Clark. Il trouve :

$$\frac{\text{Lat.-Clark à } 15^\circ}{\text{Cadmium à } 21^\circ,7} = 1,4077;$$

une autre détermination, faite au Reichsanstalt par Jaeger et Wachsmuth a donné :

$$\frac{\text{Lat.-Clark à } 15^\circ}{\text{Cadmium à } 20^\circ} = 1,4063;$$

en prenant $1^v,433$ pour la force électromotrice du Latimer-Clark à 15°, on a donc $1^v,018$ pour celle de l'élément au cadmium ; M. Fabry, dans son *Traité des Piles électriques*, donne $1^v,028$ pour cet étalon.

H. GOODWIN et G. BURGESS. — On the osmotic pressure of certain ether solutions and its relation to Boyle-Van t'Hoff's law (Pression osmotique de certaines solutions éthérées, et ses relations avec la loi de Mariotte). — P. 171-187.

Le problème posé est de savoir si la pression osmotique de cer-

tains corps en solution dans l'éther obéit à la loi de Mariotte, c'est-à-dire varie proportionnellement à la concentration.

La pression osmotique ϖ est calculée par la formule :

$$\varpi = \frac{S_0}{M} \int_p^{p_1} v dp,$$

où S_0 est le poids spécifique et M le poids moléculaire du dissolvant, v le volume moléculaire et p_0 la pression de la vapeur du dissolvant, et p celle de la solution. On a pris comme dissolvant l'éther à 12°,90 et 330,48 millimètres, conditions où il a été étudié par Ramsay et Young, ce qui permet de tirer des travaux de ces physiciens v en fonctions de p. En désignant par ω le poids d'un centimètre cube d'hydrogène à 12°,9 et 1 centimètre de pression, par a et b deux constantes déterminées par Ramsay et Young, on trouve ainsi :

$$\pi = \frac{S_0}{a\omega} \log \frac{p_0(a + bp)}{p(a + bp_0)},$$

relation qui permet de calculer ϖ quand p_0, p et S_0 sont connus.

Les auteurs déterminent expérimentalement ces grandeurs pour les solutions éthérées à des concentrations différentes. Les pressions ϖ sont comprises entre 1 et 25 atmosphères. La variation du produit ϖV montre qu'aucune des substances étudiées (naphtalène, benzophénone, diphénylamine) en solution éthérée ne se comporte comme un gaz parfait, mais comme un gaz facilement liquéfiable, et que le produit ϖV décroît notablement quand la pression ϖ augmente. Ce fait est très marqué pour la benzophénone, un peu moins pour le naphtalène. Pour la diphénylamine, ϖV diminue jusqu'à 8 atmosphères, puis devient constant ou même croît. D'autre part, l'azobenzène, étudié par Noyes et Abbott à l'aide des mêmes procédés, semble se comporter comme un gaz parfait. Il est donc probable que chaque substance dissoute a une équation caractéristique reliant sa température, sa pression osmotique et son volume, même dans le cas où les phénomènes de dissociation étudiés par Arrhénius sont, d'après la nature des substances choisies, extrêmement improbables.

K. GUTHRIE. — Polarization and internal resistance of electrolytic cells (Polarisation et résistance intérieure des auges électrolytiques). — P. 193-198.

La polarisation n'est jamais entièrement abolie dans une auge électrolytique, même lorsque les deux électrodes sont du même métal. Le passage de courant produit, en effet, des concentrations différentes aux deux extrémités, et la polarisation résultante peut être représentée par :

$$p = A\left(1 - e^{-\frac{\beta}{s}q}\right),$$

A et β étant des constantes, s la surface des électrodes, q la quantité d'électricité qui a traversé l'électrolyte. De telle sorte que la résistance est, non pas $\rho = \frac{E}{I}$, mais $r = \frac{E - p}{I}$. ρ est variable et r constant, comme le montrent des expériences effectuées sur du sulfate de cuivre placé entre des électrodes en cuivre.

T. GRAY. — The dielectric strength of isolating materials (Rigidité diélectrique de quelques isolants). — P. 199-209.

Expériences faites avec un alternateur de 8.000 périodes par minute, et des transformateurs permettant d'atteindre 100.000 volts.

Cristal

Épaisseur en cm.....	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Rigidité en kilovolts par cm...	285	253	224	200	183	168

Mica

Épaisseur en cm.....	0,001	0,010	0,020	0,050	0,100
Rigidité en kilovolts par cm...	2000	1150	950	750	610

Air

Épaisseur en cm.....	0,02	0,06	0,10	0,20	0,60	1,00	1,60
Rigidité en kilovolts par cm...	57,5	49,2	43,6	37,8	32,7	29,8	27,4

N. BROWN. — A photographic Study of the electric arc (Photographie de l'arc). — P. 210-216.

Plusieurs clichés pris sur une plaque photographique en mouvement montrent les variations périodiques d'éclat d'un arc nourri par le courant alternatif.

E. MERRITT. — The magnetic deflection of reflected cathode rays (Déviation magnétique des rayons cathodiques). — P. 217-224.

Les rayons émanés d'une cathode concave tombent sur une lame de platine percée d'un trou. Les uns continuent leur chemin en traversant cet orifice et vont former une tache lumineuse sur la paroi du verre; d'autres sont diffusés par cette lame de platine; un diaphragme isole un pinceau de ces radiations diffusées, qui vont former une tache sur une autre partie de la paroi. Ces deux taches étaient placées successivement entre les deux pôles d'un aimant en fer à cheval, et on mesurait leur déplacement lorsque l'aimant tournait de 180°, de façon que ses pôles fussent intervertis. On ne trouva aucune différence appréciable entre les déviations imprimées aux rayons directs et aux rayons diffusés par la lame focus. Pour l'auteur, en admettant la théorie de Crookes sur la matière radiante, ce résultat signifie que la réflexion des particules électrisées n'altère pas d'une manière sensible leur vitesse de propagation.

A. COLE. — The measurement of short electric waves and their transmission through watercells (Transmission d'ondes électriques à travers l'eau). — P. 225-230.

Les ondes électriques sont produites par un excitateur analogue à celui de Righi, à trois étincelles éclatant dans l'huile. Le résonnateur est également analogue à celui de Righi; le micromètre à étincelles est remplacé par une soudure thermo-électrique, ce qui permet d'apprécier très exactement l'effet produit par la déviation d'un galvanomètre Elliott; l'appareil se prête ainsi à des déterminations quantitatives.

Sur le trajet des radiations, on peut placer un vase en verre vide, puis rempli d'eau. On détermine à l'aide du système récepteur la fraction de l'énergie transmise qui traverse dans les trois cas. Voici les nombres obtenus :

Longueur d'onde en centimètres	Vase de verre vide	Vase plein d'eau $3^{mm},65$ d'épaiss. intérieure	Vase plein d'eau $1^{mm},05$ d'épaiss. intérieure
5	0,665	0,349	0,157
8	0,700	0,260	0,209
16	0,670	0,124	0,154

Ainsi, pour les longueurs d'ondes de 5 et 8 centimètres, c'est le vase le plus épais qui se montre le plus transparent; ce résultat étrange tient peut-être à une interférence entre les radiations transmises directement et réfléchies sur les parois du vase. En tout cas, l'auteur pense qu'on ne peut pas déduire des nombres ci-dessus la valeur du pouvoir absorbant de l'eau pour les radiations électriques employées.

J. SMITH. — The influence of a short-circuited secondary upon the oscillatory discharge of a condenser (Influence d'un secondaire fermé sur la période de décharge d'un condensateur). — P. 231-235.

Supposons qu'au voisinage d'un primaire contenant un condensateur et donnant des décharges oscillantes se trouve un circuit secondaire fermé de faible résistance. Le secondaire réagit sur le primaire et produit une diminution de la période de vibration qu'il aurait s'il était seul. Ce résultat, démontré d'abord théoriquement par la considération des équations qui définissent le mouvement de l'électricité dans le système, trouve sa vérification dans une expérience de Millis [1] : le primaire contient une bobine de $5^{\omega},3$; la période naturelle d'oscillation est $0'',00326$. Elle se réduit à $0'',00291$ quand on introduit dans la bobine un cylindre plein en laiton, et à $0'',00289$ quand on y plonge un cylindre creux.

F. SANFORD et L. RAY. — On a possible change of weight in chemical reaction (Sur la loi de la conservation de la masse). — P. 236-238.

On sait que Landolt a révoqué en doute l'exactitude de la loi de Lavoisier. A la suite d'autres expériences de contrôle, décrites antérieurement dans le même recueil, les auteurs se sont adressés à la réaction de l'iodure de potassium sur le chlorure de fer, qui donne de l'iode. Un tube en U renversé et fermé contient dans une de ses branches une solution d'iodure, dans l'autre une solution de sel de fer. On pèse avant et après réaction, en s'entourant de toutes les précautions requises. La conclusion est que, s'il y a un changement de poids, il n'est pas supérieur à un dix-millionième du poids des substances réagissantes.

---

(1) *Physical Review*, t. IV, p. 128.

BEDELL, KLEIN et THOMSON. — The most efficient thickness of transformer plate (Epaisseur la plus favorable des lames de transformateurs). — P. 242-245.

Quand on diminue progressivement l'épaisseur des lames de tôle d'un transformateur, on diminue les pertes par courants de Foucault; mais la fraction du volume total du circuit magnétique réservée aux isolants (air, oxydes, etc.) augmente. Il en résulte que, pour un flux donné, la densité magnétique dans les tôles croît quand leur épaisseur diminue, ce qui a pour effet d'accroître les pertes par hystérésis. Ces deux actions contraires font qu'il y a dans une épaisseur des lames pour lesquelles la perte d'énergie est minima. Après examen de plusieurs courbes, se rapportant aux principaux cas usuels, et qui montrent nettement ce minimum, les auteurs concluent que, dans la pratique, des épaisseurs comprises entre $0^{mm},25$ et $0^{mm},375$ seront convenables dans tous les cas.

G. PATTERSON, Jr. et K. GUTHE. — A new determination of the electrochemical equivalent of silver (Détermination de l'équivalent électro-chimique de l'argent). — P. 257-282.

La méthode employée est analogue à celle de Kohlrausch; le moment dû à l'action électro-dynamique des deux bobines d'un électrodynamomètre est compensé par le moment de torsion d'un fil. En définitive, les mesures à faire se réduisent à celles de masses et de longueurs, et les résultats obtenus sont estimés exacts à $\frac{1}{5000}$ près.

La valeur trouvée pour l'équivalent de l'argent est :

$$e = 0{,}0011192 \text{ grammes par coulomb,}$$

à comparer avec les autres valeurs fournies par d'autres observateurs :

0,0011156 (Mascart)
0,00111794 (Lord Rayleigh et Mrs. Sidgwick)
0,0011183 (Kohlrausch)
0,0011174 (Kœpsel)
0,0011192 (Pellat et Potier)
0,0011182 et 0,0011193 (Kahle).

H. EDDY, E. MORLEY et D. MILLER. — The velocity of light in the magnetic field (Vitesse de la lumière dans un champ magnétique). — P. 283-295.

M. Eddy commence par discuter les équations aux différences partielles d'une onde plane polarisée placée dans un champ magnétique. Ces équations :

$$k\mu\left(\frac{d^2F}{dt^2} - \frac{c\gamma}{4\pi\mu}\frac{d^3G}{dt\,dz^2}\right) = \frac{d^2F}{dz^2},$$
$$k\mu\left(\frac{d^2G}{dt^2} - \frac{c\gamma}{4\pi\mu}\frac{d^3F}{dt\,dz^2}\right) = \frac{d^2G}{dz^2},$$

dues à Rowland, se ramènent à celle de Maxwell en y faisant $c = 0$; le terme qu'elles contiennent en plus exprime la force électromotrice transversale due à l'effet Hall. La solution que Rowland en propose contient un facteur périodique dépendant du temps. M. Eddy en indique une autre, contenant un facteur périodique qui dépend du chemin que le rayon traverse dans le champ magnétique ; il montre que la vitesse de propagation de l'onde est accrue par le champ magnétique, si on adopte la solution de Rowland, ou diminuée si on adopte la sienne.

Pour décider la question, des expériences furent entreprises en commun par les auteurs de l'article. Ils firent usage de l'appareil bien connu de Michelson, où les deux rayons interférents traversaient des tubes remplis de sulfure de carbone et entourés de bobines magnétisantes. Un changement dans la vitesse de propagation des rayons produits par le champ magnétique aurait pour effet de déplacer les bandes d'interférence.

En faisant l'expérience, on observa un léger déplacement ; mais il fut reconnu que cet effet tenait en réalité à une variation de densité du sulfure de carbone, qui se dilate quand on produit le champ magnétique.

En définitive, et après de nouvelles expériences, les auteurs concluent que, lorsque la lumière jaune correspondant à la raie D traverse une colonne de $1^m,20$ de sulfure de carbone dans un champ magnétique qui fait tourner son plan de polarisation de 180° (2.200 C. G. S.), la variation de sa vitesse de propagation est certainement inférieure à $\frac{1}{60.000.000}$ et probablement inférieure à un cent-millionième de sa valeur.

E. FERRY. — A photometric study of the spectra of mixtures of gases at low pressures (Etudes spectro-photométriques des mélanges gazeux aux basses pressions). — P. 296-306.

Un mélange d'azote et d'hydrogène de composition définie est introduit dans un tube Plücker relié à une trompe, et rendu lumineux à l'aide d'une batterie de 1.200 accumulateurs. On étudie au spectro-photomètre l'éclat des principales bandes des deux spectres juxtaposés, en faisant varier le pourcentage des deux composants; des graphiques représentent les résultats obtenus. En général, on trouve que l'éclat du spectre d'un gaz croît proportionnellement, ou à peu près, à sa proportion dans le mélange. Toutefois les courbes extrapolées sembleraient indiquer une luminosité appréciable pour un pourcentage nul, ce qui est attribué par l'auteur à une erreur systématique dans les observations photométriques.

On a pu observer, dans plusieurs cas, le spectre secondaire de l'hydrogène; l'éclat de ce spectre dépend de la pression totale et de l'intensité du courant; mais il paraît indépendant de la proportion d'hydrogène dans le mélange, contrairement à ce qui a lieu pour le spectre primaire.

L. HOULLEVIGUE.