

**The Physical Review ; Vol. IX, nos 1, 2, 3, 4;
juillet-octobre 1899**

L. Houllevigue

► **To cite this version:**

L. Houllevigue. The Physical Review ; Vol. IX, nos 1, 2, 3, 4; juillet-octobre 1899. J. Phys. Theor. Appl., 1900, 9 (1), pp.349-357. 10.1051/jphysap:019000090034901 . jpa-00240452

HAL Id: jpa-00240452

<https://hal.archives-ouvertes.fr/jpa-00240452>

Submitted on 1 Jan 1900

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;Vol. IX. n^{os} 1, 2, 3, 4; juillet-octobre 1899.

J. SHEDD. — An interferometer study of radiations in a magnetic field (Étude du phénomène de Zeeman par la méthode interférentielle). — I, p. 1-49; II, p. 86-115.

Dans la première partie de cet important mémoire, il est fait d'abord une étude historique de la question. On y rappelle, fait peu connu, que des expériences de M. Fiévez⁽¹⁾ avaient déjà manifesté une partie des résultats obtenus ultérieurement par Zeeman, entre autres l'apparition d'une raie brillante au milieu de la raie noire D, élargie par le champ magnétique. On rappelle également, en l'exposant, une théorie établie par Stoney⁽²⁾ en modification de celle de Lorenz, et qui rend compte des effets non explicables par cette dernière. Enfin une comparaison entre les méthodes d'observation par la spectroscopie ou par l'interféromètre de Michelson, montre les avantages de cette dernière. Elle permet d'apprécier l'effet d'un champ magnétique inférieur à 1000 et a été employée de préférence pour les recherches originales de ce travail.

Des expériences préliminaires faites, pour la raie D, avec des sources à températures croissantes (bec Bunsen, gaz oxyhydrique, tube Plücker) montrent :

1° Qu'à la température du bec Bunsen il existe une sorte de con-

⁽¹⁾ *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1885. — On trouvera tous ces renseignements historiques et un exposé des travaux théoriques et expérimentaux sur la question dans l'excellente monographie de M. A. Corron: *le Phénomène de Zeeman* (Collection *Scientia*; Paris, Carré et Naud, 1899). — B. B.

⁽²⁾ *Trans. roy. Soc. Dublin*, vol. IV, p. 563.

trainte ou de retard à la production du phénomène, qui est subitement surmontée quand le champ atteint 9.500 ;

2° Que cette contrainte diminue quand la température s'élève et est pratiquement nulle aux températures les plus élevées de la flamme oxydrique et dans le tube à vide ;

3° Que le changement de longueur d'onde atteint un maximum, vers $H = 11.000$, qui dépend de la température et de la pression de la source de radiations.

Le tube à vide fut, pour cette raison, choisi pour les expériences ultérieures faites sur :

Na (raies D_1D_2) ; Zn ($\lambda = 4810,724$) ;
 Hg ($\lambda_1 = 5790,49$; $\lambda_2 = 5460,97$; $\lambda_3 = 4358,56$) ;
 Cd ($\lambda_1 = 6438,9$; $\lambda_2 = 5086,3$; $\lambda_3 = 4800$).

Les principaux résultats peuvent être résumés dans le tableau suivant :

Substance	Raie	Effet magnétique $\lambda - \lambda'$ pour	
		H = 5.000	H = 10 000
Sodium.....	Jaune	0,207	0,414
Mercure.....	Jaune	0,128	0,256
—	Verte	0,155	0,310
—	Violette	0,120	0,240
Cadmium....	Rouge	0,131	0,262
—	Verte	0,120	0,240
—	Bleue	0,137	0,274
Zinc.....	Bleue	0,144	0,278

On peut aussi, partant de la théorie de Lorenz, trouver le rapport $\frac{e}{m}$ de la charge ionique à la masse ionique ; ce rapport a les valeurs suivantes :

Substance	Raie	$\frac{e}{m}$	Type de raies (Michelson)
Cadmium	Rouge	$11,93 \times 10^5$	type I
Mercure	Jaune	$14,35 \times 10^5$	
Cadmium	Verte	$17,48 \times 10^5$	type II
Mercure.....	Verte	$18,59 \times 10^5$	
Zinc.....	Bleue	$23,46 \times 10^5$	type III
Cadmium.....	Bleue	$22,41 \times 10^5$	
Mercure	Violette	$23,81 \times 10^5$	
Sodium.....	Jaune	$22,45 \times 10^5$	

Les raies se trouvent ainsi, comme l'avait montré Michelson, ran-

gées dans trois catégories; plus $\frac{e}{m}$ est petit, pour une raie donnée, moindre est l'éloignement des composantes magnétiques, et plus la structure est simple.

G. GRESSMANN. — The electrical resistance of Lead amalgams at low Temperatures (Résistance électrique des amalgames de plomb aux basses températures). — P. 20-29.

Les alliages employés, contenant de 4 à 25 0/0 de plomb, manifestent tous une rapide diminution de résistance (de 1 à 0,2 environ), quand leur température s'abaisse au-dessous de -40° , c'est-à-dire très sensiblement à leur point de congélation. Diverses raisons portent à croire que ces amalgames contiennent, en réalité, deux alliages définis.

W. HUMPHREYS. — The Wehnelt electrolytic break (L'interrupteur de Wehnelt) — P. 30-40.

Étude purement qualitative où sont décrits les résultats qu'on peut obtenir avec différents électrolytes, différentes électrodes, etc., ainsi que les effets d'une pression hydrostatique, d'un champ magnétique, etc.

W. FOSTER. — The hydrolysis of stannic chloride (Décomposition par l'eau du chlorure d'étain). — P. 41-56.

L'auteur conclut de ses expériences que le sel SnCl_4 se comporte conformément à la théorie de la dissociation des ions; quand on tient compte de sa décomposition par l'eau, les variations de sa conductibilité électrique et de son point de congélation sont tels qu'on pouvait les prévoir. Ces résultats ne pourraient s'interpréter dans la théorie des hydrates salins, car les hydrates formés ne prennent pas une part appréciable à la conduction électrique. Il n'est même pas probable que l'eau libère HCl et s'unisse avec l'acide pour former un second hydrate.

W. MAGIE. — The specific heat of solutions which are not electrolytes (Chaleur spécifique des solutions non électrolysables). — P. 65-83.

On établit une formule qui, par la considération des pressions osmotiques, permet d'évaluer la chaleur spécifique des solutions

d'après celle des composants, et on compare les résultats obtenus, moyennant quelques hypothèses simplificatrices, aux déterminations directes. Celles-ci sont faites par la méthode de Pfaundler⁽¹⁾, qui consiste à communiquer, à l'aide d'un courant électrique passant dans des résistances égales, d'égales quantités de chaleur à deux calorimètres contenant l'un la solution, l'autre le dissolvant.

Les résultats obtenus sont favorables aux idées modernes sur la structure des solutions.

J. STEVENS et H. DORSEY. — The effect of magnetisation upon the elasticity of rods (Effet de l'aimantation sur l'élasticité des tiges). — P. 116-120.

Une verge de fer ou d'acier, soutenue à ses extrémités par deux couteaux, était fléchie en son milieu par un poids et placée dans l'axe de deux bobines destinées à engendrer le champ magnétique. Le changement de flexion par aimantation était observé à l'aide de franges d'interférences.

Des expériences on conclut que les modules d'élasticité du fer doux et de l'acier s'accroissent par l'aimantation.

R. QUICK. — On freezing and boiling water simultaneously (Ébullition et congélation simultanées de l'eau). — P. 121-122.

C'est l'expérience du bouillon de Franklin où le refroidissement est poussé jusqu'à la congélation du liquide.

ATWATER et ROSA. — A new respiration calorimeter, and experiments on the conservation of energy in the human body (Nouveau calorimètre à respiration. — La conservation de l'énergie dans le corps humain). — P. 129-163 et 214-251.

Ce mémoire, qui résume cinq années d'efforts et d'expériences paraît absolument fondamental pour le sujet traité.

Pour écrire l'équation des énergies dans un être vivant, il faut mesurer :

- 1° L'énergie potentielle reçue sous forme de nourriture ;
- 2° L'énergie restituée : a , potentielle sous forme d'excrétions solides, liquides et gazeuses ; — b , cinétique sous forme de chaleur rayonnée ; — c , mécanique sous forme de travail extérieur ;

(1) *Mem. Akad. Bericht.* vol. LIX ; 1869.

3° Le gain ou la perte d'énergie du corps durant l'expérience par la variation de température ou par la variation de nature de ses tissus.

I. *Appareils et méthodes.* — Le calorimètre à respiration est un appareil à température constante, la chaleur étant entraînée au dehors par un courant d'eau aussi rapidement qu'elle est engendrée à l'intérieur. Il comprend :

1° Une chambre où le sujet en expérience mange, boit, dort et travaille pendant plusieurs jours et nuits consécutifs; elle est isolée par plusieurs couches concentriques de bois et d'air ;

2° Un dispositif pour ventilation de la chambre; le volume du courant d'air est mesuré, et sa température est réglée de manière à être la même à l'entrée et à la sortie ;

3° Une porte pour l'entrée des aliments et la sortie des résidus d'alimentation. Les uns et les autres sont dosés, et leur valeur en énergie est appréciée par des combustions dans la bombe calorimétrique ;

4° Des appareils pour mesurer la chaleur produite par le sujet : ils consistent en tubes parcourus par un courant d'eau, dont on règle le débit et dont on mesure la variation de température. A cette chaleur rayonnée il faut ajouter celle qui a produit l'évaporation d'eau par le corps, qu'on déduit du poids de la vapeur formée ;

5° Dans certaines déterminations, des dispositifs pour mesurer le travail mécanique du sujet : celui-ci agit sur un bicycle stationnaire animant une dynamo qui entretient elle-même une lampe à incandescence placée dans la chambre ; le travail musculaire, mesurable d'après l'ampérage et le voltage du courant produit, était ainsi transformé en chaleur.

II. L'appareil fut soumis à deux épreuves préliminaires : 1° on y produisit une quantité donnée de chaleur à l'aide d'un courant électrique mesuré; cette quantité d'énergie fut retrouvée par le calorimètre à un millième près; 2° on fit brûler un poids donné d'alcool dans la chambre ; l'appareil permit de retrouver 99,9 0/0 du carbone; 100,6 0/0 de l'hydrogène et 99,9 0/0 de la chaleur dégagée.

III. *Épreuves sur l'homme au repos.* — Chaque expérience dure huit jours ; dans les quatre premiers, le sujet est hors de la chambre, mais soumis à un régime déterminé, pour créer en lui l'état stationnaire. Le soir du quatrième jour, il entre dans la chambre, et les déterminations commencent le lendemain matin pour durer jusqu'au matin du neuvième jour.

Laissons de côté le détail des analyses, très nombreuses, et des mesures de toutes sortes. La question qu'on se pose est la suivante : l'énergie, émanée du corps sous forme de chaleur, dans le sujet au repos, est-elle égale à l'énergie potentielle des éléments réellement brûlés dans le corps, qu'on peut déduire des chaleurs de combustion des aliments et des résidus d'alimentation ?

Dans une des expériences (et les autres donnent à très peu près les mêmes résultats), la nourriture absorbée par jour équivaut à 2717 grandes calories, les résidus à 294 ; restent 2423 calories pour l'énergie fournie. Mais 140 furent accumulées dans l'organisme sous forme de graisse et 27 perdues par combustion de corps protéiques. Restent donc $2423 - 140 + 27 = 2310$ calories pour l'énergie qui doit apparaître sous forme de chaleur ; or le calorimètre en a réellement mesuré 2273. Cet écart de 33 calories, ou 1,3 0/0, représente 4 grammes de graisse, ou 14 grammes de pain ; il est assez faible pour qu'on puisse le mettre sur le compte des erreurs inévitables dans une expérience aussi compliquée.

IV. *Rendement mécanique de la machine humaine.* — Le travail moyen accompli par jour (huit heures de travail) équivaut à 236 grandes calories, ou 109000 kilogrammes. Mais l'énergie consommée est plus grande que dans le cas précédent : elle atteint par jour 3726 calories. Le rendement en travail mécanique est donc $\frac{236}{3726} = 0,07$.

Mais on peut encore raisonner autrement : Puisque le sujet au repos emploie normalement 2500 calories pour l'entretien de sa vie, il n'a consommé pour le travail que la différence $3726 - 2500 = 1226$.

Le rendement, dans cette manière de voir, atteindrait $\frac{236}{1226} = 0,21$.

Les auteurs font remarquer, en plus, que le sujet n'étant pas entraîné au travail mécanique qu'on exigeait de lui, les nombres fournis ci-dessus sont loin de représenter le rendement maximum de la machine humaine.

F. KESTNER. — A method for the study of phosphorescent sulphides (Étude des sulfures phosphorescents). — P. 164-173.

La substance phosphorescente, fixée avec du vernis sur un cylindre tournant reçoit, d'un côté, par une fente la lumière solaire ou une fraction de cette lumière séparée par un prisme, et, de l'autre, est

étudiée à l'aide d'un spectrophotomètre; on la compare à la lumière émise par un bloc de magnésie éclairé par un bec à l'acétylène, dont un système de deux nicols permet de réduire à volonté l'éclat jusqu'à l'égalité de teintes. L'énergie de la lumière excitatrice était mesurée à l'aide d'un radiomètre à réflexion.

Les observations, qui n'ont guère porté que sur le sulfure de calcium, ont permis de fixer la courbe de visibilité pour la lumière excitatrice et la lumière excitée.

L. HARTMAN. — The photometric study of mixtures of acetylene and hydrogen burned in air (Flamme d'un mélange d'acétylène et d'hydrogène). — P. 176-188.

1° Le bec à acétylène purifié, brûlant dans l'air, est susceptible de servir d'étalon, ses variations d'intensité ne dépassant pas 1 0/0;

2° Le mélange d'acétylène et d'hydrogène est plus riche en lumière à courte longueur d'onde que la flamme de l'acétylène seule. Ce résultat est, dans une large limite, indépendant de la teneur en hydrogène du mélange;

3° De nombreuses courbes font connaître le pouvoir éclairant total, la répartition des intensités d'après les longueurs d'ondes, pour les mélanges de différents titres et pour les différents types de brûleurs.

R. RAMSEY. — A photographic study of electrolytic cells (Étude photographique des auges électrolytiques). — P. 189-190.

En éclairant une cellule électrolytique, on peut la photographier aux différents moments de sa transformation par le passage du courant; les photographies jointes au mémoire permettent de se rendre compte des changements de densité et des mouvements de convection qui se produisent dans l'électrolyte.

A. WILLS. — On the magnetic shielding effect of trilamellar spherical and cylindrical shells (Protection magnétique produite par trois couches sphériques ou cylindriques). — P. 193-213.

Il est reconnu que plusieurs couches de tôle concentriques forment un écran plus efficace qu'une seule couche de même épaisseur totale. Ainsi, avec trois sphères concentriques, on peut réduire le champ inté-

rieur à $\frac{1}{900}$ du champ extérieur, et une couche unique, usant 1,3 fois autant de fer, produirait une protection vingt fois moins efficace.

Les courbes tracées dans ce travail, et qui résultent d'une étude purement mathématique du sujet, permettent de choisir, suivant les cas, le type d'écran le plus favorable et de déterminer la protection qu'on doit en attendre.

H. LOOMIS. — On the freezing points of aqueous solutions of non electrolytes (Point de congélation des corps non électrolysables en solutions aqueuses). — P. 257-287.

La formule de Van't Hoff donne, pour l'abaissement moléculaire, $\frac{\theta}{m} = \frac{0,002 (273)^2}{79} = 1,89$; et les résultats de Raoult, d'Abegg et d'autres sont encore fort éloignés de cette constante.

En apportant aux mesures toute la précision possible, on a fait des déterminations nouvelles; elles ont donné la valeur 1,86 de l'abaissement moléculaire pour les corps suivants: alcools propylique et butylique normaux, alcool amylique, glycérine, acétone, dextrose, sucre de canne, mannite et aniline. Les corps formant exception sont: l'alcool méthylique, pour lequel l'abaissement moléculaire est 1,82; l'alcool éthylique, qui donne 1,84; l'éther (1,50); quant à l'urée, elle paraît tout à fait instable en solution aqueuse.

La valeur vraie de $\frac{\theta}{m}$ serait donc 1,86, ce qui s'expliquerait parce que, dans la formule de Van't Hoff, la constante 0,002 doit être remplacée par 0,00198 et 79 par 79,3.

H. CARHART et K. GUTHE. — An absolute determination of the e. m. f. of the Clarkcell (Détermination de la force électromotrice de l'étalon Latimer Clark). — P. 288-293.

On a opéré sur deux éléments du type en H, modifié par Kahle. La valeur trouvée est :

$$E = 1,4333 \text{ volt à } 15^{\circ},$$

avec une erreur possible d'une unité sur le quatrième chiffre décimal.

E. MERRITT. — The resistance offered by iron wires to alternating currents (Résistance du fil de fer aux courants alternatifs). — P. 294-299.

On fait usage d'un pont de Wheatstone, dont un des bras est formé du fil à étudier; le galvanomètre peut être remplacé par un téléphone. Les résultats obtenus présentent une médiocre précision; mais ils permettent toutefois de se rendre compte que les déterminations théoriques faites en supposant une perméabilité constante ne rendent pas compte des effets réels.

O. GAGE et H. LAWRENCE. — An investigation on the magnetic qualities of building brick (Propriétés magnétiques des briques à bâtir). — P. 304-309.

Les briques étudiées étaient, pour la plupart, des aimants permanents, de moment faible et variable. Leur magnétisme était affecté par la chaleur et par un champ magnétique puissant. Ces effets sont liés à la présence d'oxyde de fer magnétique.

L. ROULLEVIGUE.

IL NUOVO CIMENTO.

T. X, 2^e semestre 1899.

S. LUSSANA. — Influenza della pressione sulla resistenza elettrica dei metalli (Influence de la pression sur la résistance électrique des métaux). — P. 73.

Les fils, dont on mesure la résistance par le pont de Wheatstone, sont comprimés dans un bloc laboratoire Cailletet. L'auteur a négligé la variation de volume due à la pression, à cause du petit nombre des coefficients de compressibilité connus et de l'incertitude de leur valeur. Les métaux étudiés sont le platine, l'argent, le cuivre, le plomb, le nickel et le fer. Le nickel et le plomb ont donné les résultats extrêmes.

Variation moyenne de l'unité de résistance pour 1 atmosphère :

	Pression en atm.	Variation
Nickel.....	de 1 à 400	19×10^{-7}
	600	15
	1000	6
Plomb.....	de 1 à 200	200×10^{-7}
	600	103
	1000	90