



HAL
open science

Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie

E. Bouty

► **To cite this version:**

E. Bouty. Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie. J. Phys. Theor. Appl., 1889, 8 (1), pp.427-444. 10.1051/jphystap:018890080042700 . jpa-00238997

HAL Id: jpa-00238997

<https://hal.science/jpa-00238997>

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 DER PHYSIK UND CHEMIE.

Tomes XXXIII et XXXIV; janvier-août 1888.

E. GRIMSEHL. — Mesure de l'intensité d'un son, t. XXXIV, p. 1028-1038.

Le *phonomètre* proposé par M. Grimsehl consiste essentiellement en un résonateur cylindrique horizontal, muni d'un piston à crémaillère, que l'on enfonce jusqu'à produire le maximum de résonance pour le son dont on veut mesurer l'intensité. Un disque de mica, soutenu par un fil de torsion et convenablement lesté, a son centre sur l'axe du tube. On profite de la tendance, signalée par lord Rayleigh, que présente un tel disque, à se placer suivant l'axe du tube; on dispose donc le disque, de telle sorte qu'il fasse un angle déterminé avec l'axe, et l'on prend la déviation qu'il présente, pour mesure de l'intensité du son. Bien entendu les déviations sont mesurées par la méthode de Poggendorff.

L'étude de l'intensité du son d'un tuyau à embouchure de flûte, placé dans une grande salle à diverses distances du résonateur, et alimenté par une soufflerie sous diverses pressions, n'a fourni aucun résultat simple: les réflexions sur les parois de la salle modifient le phénomène à observer d'une manière beaucoup trop complexe.

H.-J. OOSTING. — Deux méthodes pour produire les figures de Lissajous, t. XXXIII, p. 415-416.

La première méthode consiste à faire porter les deux miroirs par des cordes tendues, l'une horizontalement, l'autre verticalement, et auxquelles on imprime des vibrations torsionnelles. On change la période de vibration à l'aide de petits contrepoids symétriques portés par chaque miroir à l'extrémité d'une tige filetée normale à la corde.

Dans la deuxième méthode, il n'y a qu'un seul miroir. Il est porté par une sorte de suspension à la Cardan et combine ainsi les oscillations rectangulaires qui lui sont communiquées par deux systèmes de pendules à tige filetée et à lentille mobile.

G. TAMMANN. — Osmose à travers les membranes de Traube,
t. XXXIV, 299-315.

1. Si, dans une dissolution de sulfate de cuivre, on dépose une goutte de cyanoferrure de potassium ou inversement, le précipité de cyanoferrure de cuivre forme autour de la goutte une sorte de membrane qui transforme la goutte en cellule close [membranes de Traube (¹)].

Imaginons qu'une membrane de Traube, imperméable au sel dissous, sépare une dissolution du dissolvant en excès: la quantité de dissolvant qui traverserait l'unité de surface de la membrane dans l'unité de temps est ce que l'on nomme le *coefficient osmotique*. Si l'on suppose que le corps dissous ne possède à la température de l'expérience qu'une tension de vapeur inappréciable, le coefficient osmotique à travers une même membrane est proportionnel à l'abaissement de force élastique maximum du dissolvant produit par la dissolution. Il en résulte que des dissolutions qui ont même coefficient osmotique relativement à une membrane donnée possèdent des forces élastiques maxima égales. Cette loi a été établie théoriquement par M. van t'Hoff (²). L'objet du Mémoire de M. Tammann est d'en fournir une vérification expérimentale.

Pour cela, il faut d'abord avoir une méthode rapide permettant de reconnaître les dissolutions *isoosmotiques*. Imaginons que l'on superpose les dissolutions aqueuses de deux *membranogènes*, de telle sorte que la dissolution A dont la force élastique est la plus faible soit au-dessus de l'autre B; une partie de l'eau de la dissolution B pénètre dans la dissolution A à travers la membrane; la couche de B en contact avec la membrane se concentre, devient plus lourde et tombe au fond. Si les tensions de vapeur sont très différentes, on aperçoit à l'œil nu les stries formées dans le liquide B par la chute de cette dissolution plus concentrée et par conséquent plus réfringente.

Afin de rendre sensibles les stries provenant de liqueurs presque

(¹) TRAUBE, *Arch. f. Anat. und Physiol.*, p. 87; 1867.

(²) VAN T'HOFF, *Zeitschrift für physikal. Chemie*, t. I, p. 493; 1887.

isoosmotiques, il faut avoir recours à des procédés optiques délicats; on peut employer le réfractomètre interférentiel de Jamin ou l'appareil à stries (*Schlierenapparat*) de Töpler (¹). On sait que l'appareil à stries a servi à son inventeur à rendre visibles des courants d'air produits par une différence de température de 0°, 6, et même les condensations et dilatations sur le trajet des ondes sonores. Il ne sera peut être pas sans utilité de rappeler en quelques mots quelle en est la disposition.

La lumière provenant d'un trou S tombe sur un objectif achromatique et aplanétique de grande ouverture, un objectif photographique, par exemple, qui fournit une image S' du trou à une distance de 3^m ou 4^m. Au delà se trouve placée une lunette réduite à deux lentilles, dont on règle le tirage de manière à donner une image réelle S'' de S' sur le trou de la pupille. La rétine est alors éclairée d'une manière uniforme. Si l'on place en S' un petit écran opaque, la lumière disparaît totalement; mais, si sur le trajet des rayons se trouve une plaque transparente d'une homogénéité imparfaite, une lame de verre présentant des stries, une masse d'air inégalement échauffée en ses divers points, un liquide non homogène, la lumière reparait, dessinant les stries, les courants, etc., Cette méthode rappelle de très près, on le voit, celle qu'employait Foucault pour mettre en évidence les défauts des miroirs ou des objectifs.

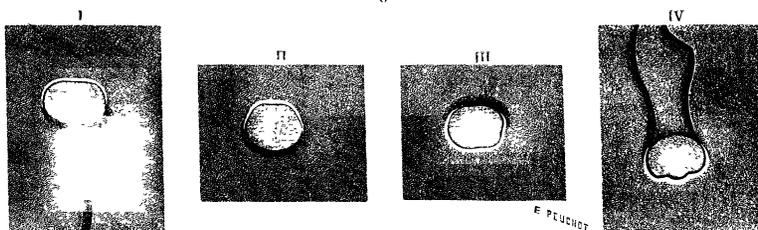
M. Tammann place sur le trajet des rayons une cuve contenant l'un des membranogènes sur lesquels il veut opérer, et, après avoir réglé la lunette et l'écran de manière à obtenir un champ d'un éclat faible et uniforme, il dépose dans la liqueur une goutte du second membranogène A. Suivant la concentration de celui-ci, on obtient l'une des apparences figurées ci-contre (*fig. 1*); on dilue alors ou l'on concentre A de manière à les obtenir toutes successivement. La dissolution de A isoosmotique de B est comprise entre les liqueurs qui donnent les images 2 et 3; avec un peu d'habitude on arrive ainsi à fixer avec une grande exactitude la composition de cette liqueur isoosmotique de B.

Il est clair qu'on n'obtiendra les apparences normales que si la

(¹) TÖPLER, *Pogg. Ann.*, t. CXXXI, p. 33; 1867.

membrane de Traube est suffisamment mince; si elle s'épaissit beaucoup, sa formation entraîne un appauvrissement considérable des liqueurs intérieure et extérieure, et il en résulte des complications qu'il convient d'éviter. Avec le sulfate de cuivre et le

Fig. 1.



cyanoferrure de potassium, on obtient les apparences 1, 2, 3, 4; mais, si l'on remplace le sulfate de cuivre par un autre sel de cuivre, ou par un sel de zinc, on n'observe déjà plus les phénomènes normaux qu'à la condition de verser la goutte de cyanoferrure dans la dissolution du sel.

2. Voici, à titre d'exemple, la composition des dissolutions isosmotiques de sulfate de cuivre et de cyanoferrure de potassium; n représente le nombre de molécules (en grammes) de sel par 1000^{es} d'eau.

I. Cyanoferrure à l'intérieur.		II. Sulfate de cuivre à l'intérieur.	
CuSO ⁴ .	4 K Cy Fe Cy ² .	CuSO ⁴ .	4 K Cy Fe Cy ² .
0,842	0,313	0,871	0,318
0,675	0,240	0,802	0,291
0,339	0,117	0,583	0,205
0,204	0,079	0,445	0,148
0,170	0,066	0,271	0,086
0,094	0,036	0,145	0,047
0,049	0,023	0,063	0,024

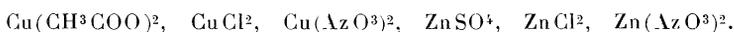
Voici, d'autre part, les concentrations moléculaires des dissolutions qui possèdent à 100° la même force élastique maximum F , d'après un travail antérieur de M. Tammann (1).

(1) G. TAMMANN, *Mem. de l'Acad. de Saint-Petersbourg*, [7], t. XXXV, n° 9.

III.		
É.	CuSO ₄ .	4 KCy Fe Cy.
755 ^{mm}	0,47	0,15
750	0,81	0,31
745	1,19	0,45
740	1,65	0,59

Les courbes formées à l'aide des Tableaux I et II se superposent exactement; la courbe du Tableau III coïncide sensiblement avec elles dans la partie commune, ce qui vérifie la loi de van t'Hoff.

M. Tammann donne la composition des solutions isoosmotiques pour le cyanoferrure de potassium avec les sels suivants



Parmi ces sels, ZnSO^4 et $\text{Zn}(\text{AzO}^3)^2$ avaient été étudiés par M. Tammann au point de vue des tensions de vapeur. La loi de van t'Hoff est encore vérifiée.

3. Si, dans une dissolution d'un membranogène A, on dissout une substance X sans action sur A, on peut chercher expérimentalement quelles sont les concentrations d'un tel mélange qui sont isoosmotiques avec le second membranogène B. On peut supposer que l'abaissement de force élastique de la dissolution mixte est la somme des abaissements que produiraient séparément les quantités de A et de X contenues dans les dissolutions ou, ce qui revient au même, que les pouvoirs osmotiques de A et de X s'ajoutent; connaissant la composition des liqueurs isoosmotiques pour A et B, on peut donc, par différence, trouver la composition des liqueurs isoosmotiques de X et de B.

Ainsi, dans une expérience de M. Tammann, 1000^{gr} d'eau contenaient 0,522 molécules de sulfate de magnésic et 0,229 molécules de sulfate de cuivre; la dissolution isoosmotique de cyanoferrure de potassium contient 0,290 molécules de sel pour 1000^{gr} d'eau. Or, pour 0,229 molécules de sulfate de cuivre, les courbes I et II indiquent 0,085 molécules de cyanoferrure; la dissolution de cyanoferrure isoosmotique à la dissolution de 0,522 molécules de sulfate de magnésic contient donc $0,290 - 0,085 = 0,205$ molécules.

Pour vérifier la légitimité de l'hypothèse sur laquelle est fondé

ce calcul, M. Tammann a fait varier la composition du mélange de sulfate de magnésie et de sulfate de cuivre de toutes les manières possibles; il a remplacé le sulfate de cuivre par le sulfate de zinc, et trouvé que tous les points déterminés pour les dissolutions isoosmotiques du sulfate de magnésie se placent sur une courbe unique. La courbe construite d'après les tensions de vapeurs présente avec cette courbe isoosmotique une bonne coïncidence.

M. Tammann a pris successivement pour substance X le sucre de canne, la salicine, les alcools éthylique, propylique, isobutylique, l'urée, l'éther, l'acétate d'éthyle, l'hydrate de chloral, enfin le sulfate d'ammoniaque.

On sait que quelques solutions mixtes présentent des tensions de vapeur différentes de la somme des tensions de vapeur de leurs éléments: à ce groupe appartiennent les solutions mixtes de sulfate de cuivre et de sulfate d'ammoniaque. M. Tammann trouve précisément que cette propriété est indiquée par le défaut de coïncidence de la courbe des tensions de vapeur observées et de la courbe isoosmotique calculée pour $(\text{AzH}^+)^2\text{SO}^+$.

Les courbes isoosmotiques des substances organiques forment un faisceau très resserré; on pourrait, sans erreur sensible, remplacer ces diverses courbes par une courbe unique. Cependant ces substances organiques présentent des tensions de vapeur absolument différentes et modifient différemment les tensions de vapeur de l'eau. *La loi de van t'Hoff ne peut donc être appliquée aux substances volatiles dissoutes.*

4. On peut comparer les abaissements de tension de vapeur et les abaissements de température de congélation produites par une même substance dissoute; on peut de même comparer les abaissements de température de congélation et les concentrations isoosmotiques. Dans le Tableau suivant, on a réuni: 1° les rapports C des abaissements du point de congélation produits par un même nombre de molécules de la substance dissoute et de cyanoferrure de potassium; 2° les rapports O des concentrations pour les solutions isoosmotiques de la substance dissoute et du cyanoferrure de potassium; on a pris comme concentration de ce dernier sel 0,1 et 0,3.

Corps dissous.	C.	O.	
		0,1.	0,3.
(AzH ³) ² SO ⁴	0,8	0,75	0,8
Cu(AzO ³) ²	1,0	0,82	0,93
Cu(C ² H ³ O ²) ²	0,7	0,69	0,66
CuCl ²	1,0	0,90	1,00
MgSO ⁴	0,4	0,33	0,37
ZnSO ⁴	0,4	0,40	0,34
CuSO ⁴	0,4	0,41	0,36
Alcool éthylique.....	0,4	0,45	0,45
Sucre de canne.....	0,4	0,40	0,40
Salicine.....	0,4	0,42	»
Hydrate de chloral.....	0,4	0,46	0,45
Éther.....	0,4	0,45	»
Urée.....	0,4	0,50	»

D'une manière approchée et générale, on peut dire que les quotients O et C sont égaux.

L. GRAETZ. — Sur le frottement des liquides, t. XXXIV, p. 25-39.

M. Graetz est conduit, par des considérations théoriques, à essayer de représenter le coefficient de frottement μ d'un liquide par la formule

$$\mu = A \frac{t_0 - t}{t - t_1},$$

dans laquelle t_0 est la température critique, A et t_1 sont des constantes. Cette formule ne doit être appliquée qu'à des températures t suffisamment éloignées de la température critique.

Sur 61 liquides pour lesquels la température critique est connue ou peut être calculée, 54 obéissent à la formule de M. Graetz. Les sept autres (éther, alcools divers) sont difficiles à obtenir parfaitement exempts d'eau, et les divers auteurs sont en désaccord sur la valeur de leur coefficient de frottement.

Soit N le nombre de molécules contenues dans l'unité de volume d'un liquide. Les quotients $\frac{A}{N}$, dans une même série, croissent régulièrement avec le poids moléculaire.

A. BERLINER. — Sur la pulvérisation des métaux incandescents,
t. XXXIII, p. 289-295.

M. Nahrwold ⁽¹⁾ a découvert qu'un métal incandescent peut émettre des particules qui produisent un dépôt sur une lame de verre placée dans le voisinage. M. Berliner démontre que ce phénomène n'a lieu que quand le métal contient un gaz occlus et il pense que la production du dépôt est purement mécanique.

Il rapporte à la même cause le dépôt qui se produit à la longue sur le verre des lampes à incandescence.

H. KAYSER. — Sur la poussière émise par le platine incandescent,
t. XXXIV, p. 607-608.

Au cours de recherches inédites sur la dilatation des gaz, l'auteur a recueilli dans un réservoir de l'air qui, après avoir passé sur du platine incandescent, avait été dépouillé d'acide carbonique et de vapeur d'eau d'après les procédés en usage. Une prise d'air, faite au réservoir douze heures après, a été introduite dans un thermomètre à air et a fourni un coefficient de dilatation anomal, 0,003747; trois jours et six jours après, deux nouvelles prises ont donné 0,003673 et 0,003670. Ayant constaté plusieurs fois des anomalies semblables, M. Kayser se décida à filtrer l'air, avant son arrivée au réservoir, à travers un tampon de laine dégraissée et comprimée. L'air tiré du réservoir au bout de douze heures donna le coefficient de dilatation normal, 0,003670.

M. Kayser attribue l'anomalie à la présence, dans l'air, de particules émises par le platine incandescent, et qui n'ont été arrêtées ni par l'acide sulfurique ni par la potasse. Ces parcelles absorbent du gaz à froid et le dégagent à chaud, d'où l'augmentation apparente du coefficient de dilatation. Un long repos dans le réservoir, ou une filtration à travers la laine, sont indispensables pour débarrasser l'air de ces particules.

(1) NAHRWOLD, *Wied. Ann.*, t. XXXI, p. 467.

G. HÜFNER. — Recherches sur l'absorption des gaz par le caoutchouc vulcanisé gris, t. XXXIV, p. 1-10.

Entre 5° et 25° on ne trouve pas de coefficient d'absorption défini de l'air atmosphérique dans le caoutchouc. La dissolution apparente paraît tenir à une oxydation.

L'azote et l'hydrogène ne sont pas absorbés en quantité sensible.

En revanche, l'acide carbonique paraît offrir un coefficient d'absorption défini, et qui décroît quand la température s'élève; vers — 2°, le caoutchouc gris en absorbe un volume sensiblement égal au sien.

C. LÜDECKING. — Densités anormales du bismuth fondu, t. XXXIV, p. 21-24.

Comme l'eau, le bismuth se contracte en fondant. D'après M. Lüdecking, le bismuth présenterait aussi, comme l'eau, un maximum de densité un peu au-dessus de son point de fusion, vers 270°. M. Vicentini (1) n'a pas observé ce maximum, ce que M. Lüdecking attribue au défaut de sensibilité du dilatomètre employé par ce savant.

K. ÅNGSTRÖM. — Variations du volume et de la densité des liquides, produits par l'absorption des gaz, t. XXXIII, p. 223-233.

Pour exprimer le résultat de ses expériences, M. Ångström donne le rapport δ de la variation du volume Δv produite par la dissolution d'un gaz au volume G du gaz dissous ramené à la température de zéro et à la pression normale.

Liquide.	Acide carbonique		Hydrogène	$\frac{\delta_1}{\delta_2}$	$\frac{\delta_2}{\delta_1}$
	δ_1	Air δ_2			
Chloroforme.....	0,00188	0,00205	0,00160	1,18	1,28
Nitrobenzine.....	0,00168	»	»	»	»
Eau.....	0,00130	0,00143	0,00106	1,23	1,35
Benzine.....	0,00200	0,00216	0,00170	1,18	1,27
Alcool méthylique...	0,00184	0,00201	0,00157	1,17	1,28
Alcool.....	0,00185	0,00203	0,00152	1,22	1,34
Éther.....	0,00200	0,00240	0,00184	(1,09)	1,30
		Moyenne.....		1,20	1,30

(1) VICENTINI, *Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino*, t. XXII, p. 23.

δ varie, pour un même gaz, dans des limites assez larges suivant le liquide dissolvant; mais les rapports $\frac{\delta_1}{\delta_2}$, $\frac{\delta_2}{\delta_3}$ sont sensiblement constants. La dissolution de l'acide carbonique dans l'éther fait exception.

En ce qui concerne le signe de la variation de densité, M. Ångström trouve que l'hydrogène et l'air dissous diminuent la densité de tous les liquides étudiés. L'acide carbonique dissous diminue la densité du chloroforme et de la nitrobenzine, mais accroît la densité de tous les autres liquides.

W.-C. RÖNTGEN et J. SCHNEIDER. — Sur la compressibilité de l'eau, t. XXXIII, p. 647-660.

A la suite de nouvelles recherches, effectuées sous des pressions plus élevées, les auteurs rectifient la valeur qu'il avaient assignée, en 1886, à la compressibilité de l'eau (1). Ils adoptent définitivement les nombres

$$\begin{array}{l} 0,0000462 \text{ à } 17,95^0 \\ 0,0000481 \text{ à } 9 \\ 0,0000512 \text{ à } 0 \end{array}$$

W.-C. RÖNTGEN et J. SCHNEIDER. — Sur la compressibilité de la silvine, du sel gemme et des dissolutions aqueuses de chlorure de potassium, t. XXXIV, p. 531-551.

Si l'on essaye de considérer la compressibilité d'une dissolution comme la résultante de la compressibilité de l'eau et du sel qu'elle renferme, on est conduit à attribuer au sel une compressibilité différente de celle que l'on détermine directement sur le sel solide.

Ainsi, pour le chlorure de sodium, le calcul fait à l'aide de la compressibilité des dissolutions donne pour le coefficient de compressibilité du sel dissous 0,0000518, tandis que le coefficient de compressibilité du sel gemme est 0,0000420 ou 0,0000464 suivant qu'on l'évalue à l'aide d'un morceau de sel ou de sel en poudre.

De même, pour le chlorure de potassium, on a, en moyenne,

(1) Voir *Journal de Physique*, 2^e série, t. VI, p. 244.

pour le coefficient de compressibilité, d'après les dissolutions, 0,0000956, et 0,0000634 d'après le sel solide.

J. DRECKER. — Dilatation, compressibilité et chaleur spécifique des dissolutions de chlorure de potassium et de chlorure de calcium, t. XXXIV, p. 952-970.

Ces recherches ont été entreprises en vue de reconnaître si les chaleurs spécifiques sous volume constant présentent des relations plus simples que les chaleurs spécifiques sous pression constante. Leur résultat est négatif.

Pour les dissolutions étudiées, la chaleur spécifique sous pression constante c_p est toujours inférieure à la moyenne

$$m = \frac{c_1 p_1 + c_2 p_2}{p_1 + p_2},$$

calculée d'après la chaleur spécifique c_1 du sel et c_2 de l'eau; la chaleur spécifique sous volume constant c_v , calculée à l'aide de la compressibilité et de la dilatation, d'après la formule bien connue de Thermodynamique, est encore plus petite.

C. DIETERICI. — Sur une nouvelle mesure de l'équivalent mécanique de la chaleur, et sur la chaleur spécifique de l'eau, t. XXXIII, p. 417-444.

1. L'auteur détermine l'équivalent mécanique de la chaleur, d'après la loi de Joule, à l'aide de la formule connue

$$EQ = i^2 rt.$$

La résistance r est constituée par un fil de maillechort soudé par ses extrémités à de minces rubans de cuivre terminés eux-mêmes par des tiges de cuivre et des coupelles à mercure. Ce système se fixe à l'aide d'un bouchon dans le moufle d'un calorimètre de Bunsen contenant du pétrole. Le calorimètre est protégé contre le rayonnement par une double enceinte entourée de glace: on détermine le poids de glace fondue d'après le poids de mercure aspiré dans une coupelle extérieure.

Le circuit électrique comprend une pile de deux à trois éléments Bunsen, un voltamètre à nitrate d'argent, une boussole en dérivation et un pont de Wheatstone comprenant la résistance r immergée dans le calorimètre.

Mesure de Q. — M. Dieterici admet, d'après MM. Schüller et Wartha (1), que, pour chaque calorie-gramme dégagée dans le calorimètre, l'instrument aspire 15^{msr},44 de mercure.

Mesure de i. — La mesure de i se fait au moyen du voltamètre à nitrate d'argent : M. Dieterici admet avec M. Kohlrausch (2) qu'un courant d'un ampère précipite 1^{msr},1183 d'argent par seconde. Comme le voltamètre ne donne que l'intensité moyenne du courant, on a recours à la boussole en dérivation pour mesurer les variations de l'intensité pendant la durée de l'expérience.

En toute rigueur, on devrait exprimer i en fonction de t et calculer l'intégrale $\int i^2 dt$, mais, i n'ayant varié que de 1 à 2 pour 100, cette intégrale peut être confondue sans erreur sensible avec le produit du temps par le carré de l'intensité moyenne donnée directement par le voltamètre.

Mesure de r. — Le pont de Wheatstone comprend deux boîtes de résistance calibrées en unités Siemens, une résistance étalon R, enfin la résistance r . Les résistances r et R sont sensiblement égales et reçoivent la presque totalité du courant; la résistance des autres branches est environ 500 fois plus forte. Ce grand écart entre les résistances du pont exige l'emploi d'un galvanomètre d'une excessive sensibilité.

Les expériences ont donné en moyenne

$$E = 4,2436.10^7 \text{ C.G.S.}$$

2. Pour interpréter cette valeur très élevée de E, M. Dieterici invoque la variation de la chaleur spécifique de l'eau. D'après lui, les meilleures déterminations de E que l'on possède jusqu'ici seraient celles de Rowland : elles paraissent indiquer entre 5° et 30° un décroissement de la chaleur spécifique de l'eau atteignant un centième. Les mesures de M. Dieterici se rapportent à la température de zéro, et correspondraient ainsi à une chaleur spécifique de l'eau encore plus forte.

En prenant pour base les mesures de E effectuées par M. Row-

(1) SCHÜLLER et WARTHA, *Wied. Ann.*, t. II, p. 359; 1877.

(2) F. et W. KOHLRAUSCH, *Wied. Ann.*, t. XXVII, p. 1; 1886.

land et la mesure actuelle, M. Dieterici propose de représenter la variation de la chaleur spécifique de l'eau par le Tableau suivant, dans lequel on a pris pour unité la chaleur spécifique à 0°.

Température.	Chaleur spécifique.	Température.	Chaleur spécifique.
0°	1,0000	60°	1,0057
10	0,9943	70	1,0120
20	0,9893	80	1,0182
30	0,9872	90	1,0244
40	0,9934	100	1,0306
50	0,9995		

L'auteur s'efforce de prouver que ce Tableau concorde avec les observations les plus récentes sur la chaleur spécifique de l'eau (1).

F. KOHLRAUSCH. — Conductibilité calorifique de l'acier doux et trempé dur. t. XXXIII, p. 678-683.

Mousson et, plus récemment, Barus ont prouvé que la conductibilité électrique de l'acier varie dans un rapport considérable avec la trempe; en est-il de même de la conductibilité calorifique?

Pour répondre à cette question, M. F. Kohlrausch taille deux barreaux cylindriques dans un même échantillon d'acier. L'un d'eux A est porté au rouge et lentement refroidi, l'autre B trempé dur comme verre. Au simple contact de la main, on reconnaît que celui-ci est le moins conducteur des deux; on peut le prouver dans un cours par le procédé classique d'Ingenhouz.

Des mesures effectuées par la méthode de Despretz, perfectionnée par MM. Wiedemann et Franz, ont donné le rapport des conductibilités calorifiques χ ,

$$\frac{\chi_A}{\chi_B} = 1,79.$$

Le rapport des conductibilités électriques k des mêmes barreaux a une valeur sensiblement égale

$$\frac{k_A}{k_B} = 1,67.$$

(1) Voir en particulier WULLNER, *Wied. Ann.*, t. XIX, p. 284; 1880. VELTEN, *Wied. Ann.*, XXI, p. 31; 1884.

MM. Kirchhoff et Hansemann avaient déjà montré que le rapport $\frac{k}{\lambda}$ conserve sensiblement la même valeur pour les diverses sortes de fer et d'acier.

A. SCHLEIERMACHER. — Sur la conductibilité des gaz, t. XXXIV, p. 623-646.

M. Schleiermacher échauffe un fil de platine par un courant, à l'intérieur d'un tube horizontal plongé lui-même dans un bain d'eau à température constante; il attend que l'état stationnaire soit établi. De la mesure de l'intensité i du courant et de la résistance r du fil à l'état stationnaire, il déduit la quantité de chaleur $Q = \frac{1}{j} i^2 r$, développée dans le fil en une seconde et cédée au milieu ambiant. D'ailleurs la variation de résistance du fil avec la température ayant été étudiée d'avance, la mesure de r donne aussi la température T du fil. On connaît la température extérieure t de l'eau, le diamètre du fil, le diamètre intérieur du tube. On aurait donc tous les éléments nécessaires au calcul de la conductibilité du gaz contenu dans le tube si l'on pouvait faire abstraction des quantités de chaleur R perdue par rayonnement et C perdue par convection.

M. Schleiermacher détermine R par des expériences spéciales et tient compte de C par un calcul de correction dont les principes ne paraissent pas très bien établis. Ses résultats s'accordent mal avec ceux de ses devanciers. Voici les valeurs de la conductibilité à 0° qu'il a obtenues :

Gaz.	Winkelmann.	Grätz.	Schleiermacher.
Air.....	0,0000514	0,00004844	0,0000562
Hydrogène.....	0,0003256	0,0003086	0,000410
Acide carbonique.....	0,0000305	0,00003135	0,0000327

M. Schleiermacher préfère chercher la raison de ces écarts dans l'insuffisance des méthodes employées par MM. Winkelmann et Grätz que dans les défauts de la sienne. Il paraît difficile de se ranger à son opinion.

C. PULFRICH. — Recherches sur les indices de réfraction de la glace et de l'eau surfondue, t. XXXIV, p. 326-340.

L'eau surfondue présenterait un maximum de réfrangibilité vers

— 1°, 5, comme on le voit par le Tableau suivant relatif à la raie D :

<i>t.</i> °	<i>n.</i>	<i>t.</i> °	<i>n.</i>
+10.....	1,33380	0.....	1,33411
+ 9.....	385	— 1.....	412
+ 8.....	389	— 2.....	412
+ 7.....	392	— 3.....	410
+ 6.....	396	— 4.....	409
+ 5.....	400	— 5.....	407
+ 4.....	404	— 6.....	404
+ 3.....	406	— 7.....	400
+ 2.....	409	— 8.....	395
+ 1.....	410	— 9.....	390
0.....	411	—10.....	384

Voici, d'autre part, les indices principaux de la glace indiqués par M. Pulfrich :

Raies.	<i>n_c</i> .	<i>n_o</i> .
B.....	1,30775	1,30645
Li.....	1,30802	1,30669
C.....	1,30861	1,30715
D.....	1,31041	1,30911
Tl.....	1,31242	1,31098
E.....	1,31276	1,31140
F.....	1,31473	1,31335

L. ZEHNDER. — Influence de la pression sur l'indice de réfraction de l'eau pour la lumière du sodium, t. XXXIV, p. 91-121.

Les expériences ont été réalisées à l'aide du réfractomètre différentiel de Jamin, sous des pressions de 0^m, 40 à 0^m, 50 de mercure. Elles confirment la loi

$$(1) \quad \frac{n-1}{d} = \text{const.},$$

mais sont incompatibles avec les lois

$$(2) \quad \frac{n^2-1}{d} = \text{const.}, \quad \frac{n^2-1}{n^2+2} \frac{1}{d} = \text{const.}$$

En effet, si l'on calcule le coefficient de compressibilité μ de l'eau à la température de 18° en partant de la relation (1) et des observations de l'auteur, on trouve

$$\mu = 0,00004579.$$

Cette valeur est suffisamment d'accord avec le nombre 0,0000462 adopté par MM. Röntgen et Schneider. Les relations (2) donneraient respectivement $\mu = 0,0000523$, $\mu = 0,0000425$.

F. BRAUN. — Expérience sur l'émission lumineuse des corps incandescents.
t. XXXIII, p. 413-415.

Si l'on recouvre une portion de la surface d'un objet en porcelaine de la couleur noire employée par les peintres en porcelaine et qu'on l'échauffe dans un moufle, voici ce que l'on observe : dès que l'on atteint la température du rouge, la porcelaine commence à émettre de la lumière, la tache noire se distingue du fond un peu plus lumineux ; à mesure que la température s'élève, l'émission lumineuse de la porcelaine devient plus intense et la tache s'efface progressivement ; vers 800°, elle a complètement disparu. Cependant, si l'on vient à éclairer l'intérieur du moufle avec une source lumineuse étrangère, on voit reparaître la tache.

En élevant encore la température, la tache devient de nouveau visible, mais cette fois en clair ; vers 1000° ou 1100°, elle se détache en blanc sur le fond rose clair de l'objet incandescent ; mais, si l'on éclaire encore le moufle avec une flamme de gaz, la tache paraît plus sombre que la porcelaine environnante.

Cet ensemble d'effets est lié à la transparence de la porcelaine et à l'opacité de la tache.

On peut supprimer le moufle et se borner à observer, dans une chambre noire, le refroidissement d'une petite plaque de porcelaine munie d'une tache, et chauffée d'avance au rouge blanc. C'est une expérience de cours intéressante.

FR. STENGER. — Caractères réguliers du spectre d'absorption d'un corps,
t. XXXIII, p. 577-586.

M. Kundt a énoncé la loi suivante : *Une bande d'absorption produite par un corps dissous se déplace d'autant plus vers le rouge que l'indice et que le pouvoir dispersif du dissolvant sont plus grands.* Cette loi n'a pas toujours été confirmée par les expériences ultérieures.

M. Stenger cherche à démontrer que, lorsque le caractère du spectre d'absorption d'un corps change ou lorsque la loi de M. Kundt n'est pas vérifiée, la molécule physique de ce corps a subi un changement d'agrégation analogue à celui que présentent les molécules d'un grand nombre de sels dissous quand on fait varier la concentration. Il fournit à cet égard une série d'exemples qui ne laissent pas que de donner de la vraisemblance à son opinion.

K. OLZEWSKI. — Spectres d'absorption de l'oxygène et de l'air liquides, t. XXXIII, p. 570-575.

En observant, à l'aide d'un spectroscopie de Vierordt, la lumière de Drummond tamisée à travers une couche d'oxygène liquide de 12^{mm} d'épaisseur, à sa température d'ébullition ($-181^{\circ},4$), M. Olzewski a observé quatre bandes d'absorption, correspondant aux longueurs d'ondes suivantes :

Dans l'orangé.....	634 à 622
Dans le jauné.....	581 à 573
Dans le vert.....	535
Dans le bleu.....	481 à 478

La première de ces bandes est remarquable par sa largeur, la seconde par son intensité; elles paraissent coïncider avec les bandes telluriques α et δ , et se retrouvent, quoique avec moins d'intensité, dans le spectre de l'air liquéfié. Les deux dernières bandes sont beaucoup plus faibles.

L'appareil de M. Olzewski ne lui a pas permis de reconnaître si le spectre d'absorption de l'oxygène liquide contient les bandes A et B, attribuées par MM. Janssen et Egoroff à l'oxygène atmosphérique.

B. WALTER. — Variation du pouvoir fluorescent avec la concentration, t. XXXIV, p. 316-326.

M. Walter appelle *pouvoir fluorescent* le quotient $f = \frac{F I}{A}$ de la quantité de lumière émise par fluorescence à la quantité de rayons excitateurs absorbés. Il détermine les deux termes du rapport par des mesures spectrophotométriques étendues à tout le

spectre de la lumière émise et à la portion du spectre de la lumière incidente qui contient des rayons excitateurs.

Voici, par exemple, les résultats obtenus avec une dissolution normale de fluorescéine que l'on étend d'eau progressivement :

Concentration.	A.	Fl.	<i>f.</i>
$\frac{1}{2}$	7945	94	0,0118
$\frac{1}{4}$	6699	109	0,0161
$\frac{1}{8}$	5931	123	0,0207
$\frac{1}{16}$	5070	126	0,0248
$\frac{1}{32}$	3688	100	0,0271
$\frac{1}{64}$	1919	81	0,0422
$\frac{1}{128}$	801	52	0,0649

On voit que la quantité de lumière absorbée décroît toujours avec la concentration; la quantité de lumière émise par fluorescence croît d'abord pour augmenter ensuite; enfin le pouvoir fluorescent va toujours en croissant. Cette dernière propriété paraît être tout à fait générale.

E. BOUTY.

(*A suivre*).