



HAL
open science

**A. TOEPLER et R. HENNIG. - Magnetische
Untersuchung einiger Gase (Recherches magnétiques sur
quelques gaz); Wied. Ann., t. XXXIV, p. 790; 1888**
E. Haudié

► **To cite this version:**

E. Haudié. A. TOEPLER et R. HENNIG. - Magnetische Untersuchung einiger Gase (Recherches magnétiques sur quelques gaz); Wied. Ann., t. XXXIV, p. 790; 1888. J. Phys. Theor. Appl., 1889, 8 (1), pp.294-297. 10.1051/jphystap:018890080029401 . jpa-00238965

HAL Id: jpa-00238965

<https://hal.science/jpa-00238965>

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.

A. TOEPLER et R. HENNIG. — Magnetische Untersuchung einiger Gase (Recherches magnétiques sur quelques gaz); *Wied. Ann.*, t. XXXIV, p. 790; 1888.

M. Quincke a montré (1) que, lorsqu'on place un liquide dans un champ magnétique, il s'exerce sur ce liquide une pression p normale aux lignes de force et proportionnelle au carré de l'intensité F du champ

$$p = kF^2;$$

le coefficient k est la *constante magnétique apparente* du liquide dans l'air, que l'on peut sans erreur sensible confondre avec sa constante magnétique dans le vide.

Dans ces expériences, le liquide est contenu dans un tube en U dont l'une des branches, très étroite, est placée entre les pôles d'un électro-aimant et dont l'autre, de section assez grande pour rendre les variations de niveau négligeables, est en dehors du champ. La pression, normale à la surface du liquide, est dirigée

(1) *Wied. Ann.*, t. XXIV, p. 347; 1885, et *Journal de Physique*, 2^e série, t. IV, p. 40; 1885.

vers l'extérieur lorsque le liquide est magnétique, et produit une ascension dans le tube. On convient alors de considérer k comme positif. Pour un liquide diamagnétique, c'est l'inverse : la pression est dirigée vers l'intérieur, détermine une dépression du liquide, et k est négatif.

L'ascension h , positive ou négative, est donnée par la formule

$$h = \frac{k F^2}{d g},$$

d étant la densité du liquide. La mesure de h et de F permet donc de déterminer la valeur de k pour les différents liquides (¹).

MM. Tœpler et Hennig se sont proposé d'étendre aux gaz les recherches précédentes.

Ils placent entre les pôles de l'électro-aimant un tube de verre en forme de V très ouvert, qui contient à la partie inférieure une petite quantité de liquide destiné à isoler les deux branches. Toutes les fois qu'il s'agit d'un gaz qui ne l'attaque pas, le pétrole convient très bien; il est très mobile, mouille bien le verre, et possède une assez faible tension de vapeur. Les deux branches du tube contiennent, l'une, de l'air, et l'autre, le gaz à étudier, pris tous deux sous une même pression, la pression extérieure.

Pour que cette condition se trouve réalisée, les deux tubes sont ouverts à leur extrémité. La branche contenant le gaz est recourbée à l'extrémité, de façon que son ouverture se trouve dans le plan horizontal des niveaux du liquide. L'influence de l'inégale densité du gaz et de l'air est ainsi éliminée. Pendant la durée d'une expérience, la diffusion est négligeable.

Pour que le déplacement du liquide soit dû uniquement à la différence entre le magnétisme des deux gaz, le tube est disposé entre les deux branches de l'électro-aimant, de telle sorte que le

(¹) D'après les formules de M. Duhem, le coefficient K d'aimantation du liquide est le double de k .

Lorsqu'on définit K par la relation

$$I = KF,$$

dans laquelle I est l'intensité de l'aimantation, l'ascension h est en effet représentée par

$$h = \frac{KF^2}{2 dg}.$$

liquide reste en repos quand les deux branches contiennent de l'air.

Un microscope permet de mesurer les déplacements du liquide. Connaissant l'inclinaison des deux branches, on en déduit facilement la hauteur verticale h . L'appareil est sensible à un dix-millionième d'atmosphère.

MM. Tœpler et Hennig ont opéré sur l'oxygène, l'azote, le protoxyde et le bioxyde d'azote, l'hydrogène, l'oxyde de carbone, l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré, le cyanogène et le gaz d'éclairage; ils ont confirmé les résultats antérieurs, à savoir que l'oxygène et le bioxyde d'azote sont seuls magnétiques; les autres gaz sont diamagnétiques. Les champs magnétiques ont varié entre 6400 et 10100 unités C.G.S. Les valeurs $10^{10}k$ ont été

Gaz.	$k.10^{10}$.
Oxygène	0,662
Bioxyde d'azote.....	0,120
Azote.....	-0,165
Protoxyde d'azote.....	-0,158
Hydrogène	-0,176
Acide carbonique.....	-0,172
Oxyde de carbone	-0,132
Acide sulfhydrique.....	-0,175
Cyanogène.....	-0,183
Gaz d'éclairage	-0,150

Le Tableau précédent donne les constantes magnétiques apparentes par rapport à l'air, qu'il n'est plus permis, comme dans le cas des liquides, de confondre avec les constantes magnétiques relatives au vide.

Les auteurs ne considèrent d'ailleurs ces résultats que comme approximatifs. Dans leurs expériences, ils n'ont pas tenu compte de l'état hygrométrique des gaz.

Les nombres trouvés semblent confirmer la loi qui résulte des expériences de Plücker et de E. Becquerel, et qui permet de calculer la constante magnétique d'un mélange, de la même manière que sa chaleur spécifique, par la règle de Wæstyn.

Toutefois les expériences de MM. Tœpler et Hennig sont insuffisantes, à elles seules, à déterminer les constantes magnétiques relatives au vide. Les expériences antérieures ayant établi que la

constante magnétique ou diamagnétique de l'azote est très faible relativement à la constante magnétique de l'oxygène, on peut admettre que la constante magnétique de l'air est sensiblement égale à $+0,16$. Il en résulterait que la constante magnétique de l'oxygène par rapport au vide serait égale à $0,82$, celle du bioxyde d'azote à $0,28$.

M. Quincke a fait savoir aux auteurs que lui-même poursuit depuis 1884 l'étude magnétique des gaz, et en publiera sous peu les résultats.

E. HAUDIÉ.
