



**HAL**  
open science

# Sur la variation de la constante capillaire des surfaces eau-éther, eau-sulfure de carbone sous l'action d'une force électromotrice

Krouchkoll

► **To cite this version:**

Krouchkoll. Sur la variation de la constante capillaire des surfaces eau-éther, eau-sulfure de carbone sous l'action d'une force électromotrice. *J. Phys. Theor. Appl.*, 1884, 3 (1), pp.303-307. 10.1051/jphystap:018840030030301 . jpa-00238248

**HAL Id: jpa-00238248**

**<https://hal.science/jpa-00238248>**

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.

---

**SUR LA VARIATION DE LA CONSTANTE CAPILLAIRE DES SURFACES EAU-ÉTHÉR, EAU-SULFURE DE CARBONE SOUS L'ACTION D'UNE FORCE ÉLECTROMOTRICE;**

PAR M. KROUCHKOLL.

Dans le cours d'expériences, encore inédites, j'ai remarqué que les liquides isolants, tels que le sulfure de carbone, l'éther, l'essence de térébenthine, non miscibles à l'eau, lorsqu'ils se trouvaient en contact avec cette dernière, acquéraient une conductibilité notable, facile à constater à l'aide de l'électromètre Lippmann. Il était intéressant de rechercher si la constante capillaire à la surface de contact d'un tel liquide et de l'eau ne variait pas sous l'action d'une force électromotrice. Les expériences décrites plus bas ont montré que la constante capillaire des surfaces eau-éther, eau-sulfure de carbone, varie sous l'action d'une force électromotrice dans le même sens que celle de la surface eau-mercure.

1. On peut montrer par une expérience directe que l'éther, au contact de l'eau saturée de sulfate de zinc, se polarise par un courant de la même manière que le ferait une électrode métallique. Dans un tube en U on verse du sulfate de zinc dans l'une des branches et de l'éther dans l'autre; une lame de zinc amalgamé plonge dans le sulfate de zinc et une autre lame enveloppée dans du papier buvard imbibé du même sel plonge dans l'éther, de façon à empêcher le contact entre celui-ci et le zinc nu. Ces deux lames en contact avec du sulfate de zinc forment deux électrodes impolarisables. Elles sont alternativement mises en communication au moyen d'un commutateur convenable avec l'électromètre capillaire et avec une pile de quatre éléments Bunsen. On fait passer le courant pendant un instant et l'on établit la communication avec l'électromètre : ce dernier accuse, par un déplacement du ménisque, que l'éther est polarisé au contact du sulfate de zinc.

La polarisation augmente avec la durée du courant polarisant, ce qui prouve que le déplacement de l'électromètre est bien dû à une polarisation et non pas à une charge statique des électrodes. Du reste, ce déplacement est bien plus lent que dans le cas d'une décharge statique.

2. Un tube dans le genre de celui de l'électromètre Lippmann est soutenu verticalement et son bout capillaire plonge dans de l'eau saturée d'azotate d'urane contenue dans un verre. Ce tube est rempli d'éther saturé du même sel. Un fil de platine plonge dans l'éther et arrive jusqu'à la naissance de la partie capillaire du tube; un autre fil de platine plonge dans l'eau. Un microscope pourvu d'un micromètre oculaire est fixé horizontalement et braqué sur le ménisque éther-eau. Lorsque celui-ci a pris sa position d'équilibre dans le tube capillaire, on met les deux électrodes de platine en communication avec les pôles d'une pile de quinze éléments Bunsen, de manière que le pôle négatif de la pile communique avec le fil plongeant dans l'éther. On constate que le ménisque se déplace et monte dans le tube. Ce déplacement devient de plus en plus lent, à mesure que le ménisque s'avance; arrivé à un point, il s'arrête, s'y maintient pendant quelques instants, pour se mettre à redescendre d'abord lentement, puis un peu plus vite. Le ménisque passe ainsi par une position maxima. Si, pendant que le ménisque descend, après avoir passé par cette position maxima, on intervertit à l'aide d'un commutateur le sens de la polarisation, le ménisque revient vers sa position maxima et de là il se met de nouveau à descendre. Avec une force électromotrice de quinze éléments le déplacement de l'image est très visible. Si l'on diminue graduellement la force électromotrice de la pile (tout en laissant le pôle négatif de la pile en communication avec l'éther), on constate que les déplacements du ménisque deviennent plus lents et que le temps qu'il met pour atteindre sa position limite (en montant) devient de plus en plus long; les mouvements sont surtout lents aux environs de cette position. Si, pendant qu'il monte, on intervertit le sens du courant polarisant (en mettant le pôle positif en communication avec l'éther), le ménisque s'arrête un instant pour se mettre à descendre, d'abord assez vite, puis de plus en plus lentement.

Avec 5 éléments Bunsen, le pôle négatif communiquant avec l'éther, le ménisque est monté d'abord relativement vite (10 divisions micrométriques en trois minutes); puis, après s'être déplacé de 18 divisions, il s'est arrêté, pendant une heure, dans une position invariable. Quand on a changé le sens de la polarisation, le ménisque est redescendu d'un mouvement qui allait en se ralentissant.

Ces expériences s'expliquent bien par la variation de la constante capillaire de la surface eau-éther avec la différence électrique à cette surface : lorsque cette dernière croît d'une manière continue, la constante capillaire croît d'abord, atteint un maximum et décroît ensuite. La résistance de l'éther, même saturé d'azotate d'urane, étant énorme, l'électricité arrive à la surface du ménisque très lentement et l'influence de la déperdition devient très grande. La différence électrique au ménisque varie donc très lentement et d'autant plus lentement que la force électromotrice de la pile est plus faible; par suite, la vitesse du déplacement du ménisque varie dans le même sens. Ce déplacement se ralentit à mesure que la constante capillaire s'approche de son maximum; il se ralentit aussi à mesure que le ménisque descend (lorsque l'éther communique avec le pôle positif), car, dans ce cas, la colonne capillaire s'allongeant, le temps que met l'électricité pour arriver au ménisque croît de plus en plus.

Ces expériences ont été répétées avec du sulfure de carbone et de l'eau acidulée; elles ont donné les mêmes résultats. Le sulfure de carbone, contenant des traces d'eau, étant plus résistant que l'éther, il faut employer des forces électromotrices plus grandes. Dans une série de ces expériences, on s'est servi d'un électrophore qu'on déchargeait à travers le sulfure de carbone.

L'explication précédente de ces phénomènes se trouve confirmée par l'expérience suivante : Je charge un électromètre capillaire à tube très fin à travers une couche de benzine de  $0^m,137$  de longueur et de  $0^m,002$  de section, avec une force électromotrice de  $5^v,015$ , en polarisant négativement le mercure du tube capillaire. Le mercure rentre lentement, arrive à sa position maxima, s'arrête un peu pour se mettre à descendre vers la pointe. On le laisse descendre sur une certaine longueur et à ce moment on intervertit brusquement le sens du courant de charge. Le mercure capillaire,

quoique recevant maintenant de l'électricité positive, rentre se dirigeant vers sa position maxima, et, arrivé là, il s'arrête un peu pour se mettre à descendre très rapidement. Si pendant cette descente on intervertit de nouveau le sens du courant, le mercure revient de nouveau vers sa position maxima pour se mettre à descendre ensuite. On voit donc qu'on peut, avec l'électromètre capillaire, observer les mêmes phénomènes que j'ai décrits plus haut : il suffit pour cela de polariser très lentement la surface du mercure capillaire.

3. On peut reproduire, avec l'éther et le sulfure de carbone, les expériences bien connues de M. Lippmann, qui consistent à faire couler du mercure par la pointe d'un entonnoir effilé plongeant dans de l'eau acidulée, contenue dans un vase au fond duquel se trouve du mercure, ou à déformer mécaniquement la surface eau-mercure. Pour la première expérience, on se sert de l'appareil décrit plus haut. Il suffit de laisser couler l'éther ou le sulfure de carbone et de mettre les deux électrodes de platine en communication avec un électromètre capillaire. Le déplacement du ménisque de celui-ci indique que l'éther ou le sulfure de carbone s'électrise négativement.

Pour la seconde expérience, je me sers d'un tube en U, contenant dans une de ses branches du sulfure de carbone ou de l'éther saturé d'azotate d'urane, dans l'autre de l'eau acidulée ou saturée d'azotate d'urane. Les deux liquides sont mis en communication avec un électromètre Lippmann. On compense la différence électrique qui existe presque toujours entre les fils et au contact des liquides, à l'aide d'une dérivation prise sur le circuit d'un daniell. L'équilibre électrique atteint, on incline le tube autour d'une horizontale passant par les axes de ses deux branches, et l'on constate, par le déplacement du ménisque, que l'éther ou le sulfure de carbone s'électrise négativement. En ramenant le tube dans sa position primitive, l'électromètre revient à son point de départ. Dans cette expérience, on peut remplacer l'électromètre par un galvanomètre à fil fin et le tube en U par deux vases contenant l'un de l'eau acidulée ou saturée d'azotate d'urane, l'autre ce même liquide que surnage une couche de sulfure de carbone ou d'éther (saturée d'azotate d'urane), les deux vases communiquant entre

eux par un tube recourbé ou par une mèche mouillée. Cette expérience réussit particulièrement bien avec l'éther et l'eau saturés d'azotate d'urane.

---

---