

Sur un étalon électrostatique de potentiel

Crova, Garbe

▶ **To cite this version:**

Crova, Garbe. Sur un étalon électrostatique de potentiel. J. Phys. Theor. Appl., 1884, 3 (1), pp.299-303. 10.1051/jphystap:018840030029901 . jpa-00238246

HAL Id: jpa-00238246
https://hal.science/jpa-00238246

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 UN ÉTALON ÉLECTROSTATIQUE DE POTENTIEL;

PAR MM. CROVA ET GARBE.

Ayant eu l'occasion de nous servir d'une manière suivie de l'électromètre à quadrants de M. Thomson (modèle de M. Mascart), nous avons été frappés des variations, souvent considérables, du potentiel de la pile de charge, formée, comme on le sait, de petits éléments zinc-platine, chargés avec de l'eau pure, variations que l'on corrige en partie par un étalonnage souvent répété de l'électromètre, au moyen de 1 élément Daniell pris pour type. Nous nous sommes assurés, par des essais préliminaires, que ces variations sont dues à deux causes principales :

La première est le défaut d'isolement des éléments; il arrive en effet que, souvent assez satisfaisant au début, l'isolement ne tarde pas à s'altérer par une condensation d'humidité qui se fait à la surface extérieure des éléments et de leur support, et par le dépôt de poussières qui établissent une dérivation variable, dont l'effet est de diminuer la différence de potentiel aux deux pôles.

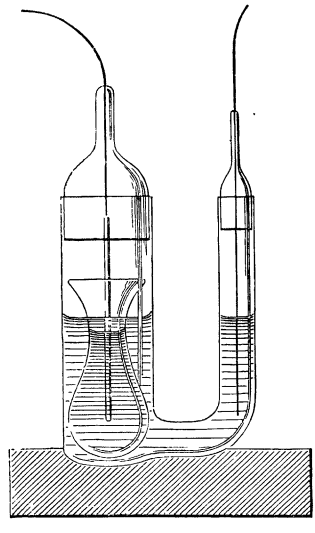
La seconde est la polarisation du platine de l'élément à eau, conséquence des dérivations dont nous venons de parler et de celles qui peuvent se produire accidentellement dans le maniement de l'électromètre, quand un des pôles de la pile est mis en communication, ne fût-ce qu'un instant avec le sol. L'affaiblissement

(1) Voir *Comptes rendus,* 18 février, Note de MM. Appell et Chervet.

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:018840030029901

qui en résulte est tel, qu'un repos assez long est nécessaire pour que la pile reprenne approximativement son potentiel initial.

Les déterminations électrométriques acquièrent, au contraire, un grand degré de régularité, par l'emploi des éléments de charge dont nous faisons usage. Nous nous sommes proposé d'obtenir des éléments à potentiel constant dans des conditions rigoureusement définies et faciles à réaliser, en rendant leur isolement parfait, et en nous opposant à la diffusion des liquides et à la polarisation; il est vrai que, dans ces conditions, la résistance intérieure des éléments est énorme, mais ils deviennent par cela



même inaltérables, lors même qu'ils sont mis en court circuit pendant un temps très long. Nous avons conservé des éléments isolés pendant trois mois; au bout de ce temps, leur potentiel n'avait pas varié et aucune trace d'altération ne s'était manifestée.

Chaque élément se compose d'un tube de cristal, représenté en grandeur naturelle dans la figure ci-dessus; il est muni d'un tube latéral soudé à sa partie inférieure, et les deux orifices sont fermés par des bouchons creux en verre rodés sur les tubes; les conducteurs sont scellés dans la partie effilée des bouchons qu'ils traversent; enfin le tube est fixé sur un petit support en ébonite, et il est verni à la gomme laque sur toute sa surface extérieure.

Pour former 1 élément Daniell, nous versons dans les deux tubes communiquants une solution de sulfate de cuivre pur, préalablement saturée à la température de zéro, puis décantée et conservée pour l'usage; un petit tube de verre blanc à base de potasse (afin de le rendre plus hygrométrique), fermé à sa partie inférieure, est rempli d'une solution de sulfate de zinc pur, également saturée à la température de zéro, et placé dans l'axe du gros tube dans lequel il se fixe, grâce à des renflements convenablement placés, et qui le contient dans l'axe.

Un fil de cuivre scellé dans le bouchon du petit tube, plongeant dans le sulfate de cuivre, et un fil de zinc amalgamé soudé à un fil de platine scellé dans le bouchon du gros tube, plongeant dans le sulfate de zinc, constituent les pôles de l'élément. Le niveau des deux liquides est inférieur à l'orifice du tube à sulfate de zinc; le mélange des deux liquides est donc impossible, et la communication électrique s'établit par la couche d'eau condensée à la surface du tube à sulfate de zinc (1). Il est bon de chauffer ce tube au rouge pour détruire toute trace de matières grasses à sa surface, avant de le remplir, et de ne le manier ensuite qu'avec des pinces métalliques préalablement rougies.

L'emploi de ces éléments comme étalon ne laisse rien à désirer; si la pile de charge est constante, on retrouve toujours le même nombre à l'échelle divisée, comme valeur de 1 daniell, même lorsqu'on a laissé l'élément plusieurs heures en court circuit. Nous n'avons pu mesurer sa résistance intérieure; car, en introduisant entre les deux pôles une résistance de 7000 ohms, nous n'avons pu trouver entre eux aucune différence de potentiel appréciable à l'électromètre, nous n'avons pu obtenir la plus faible déviation dans un galvanomètre, ni le plus léger bruissement dans un téléphone.

La valeur considérable de la résistance intérieure nécessite un bon isolement des deux pôles, car la moindre dérivation par conductibilité superficielle produirait un abaissement notable du po-

(1) Un élément qui offre avec le nôtre ce dernier point de ressemblance a été proposé par M. O. Lodge (*Phil. Mag.*, t. V, p. 1; 1878). Mais les conditions de comparabilité et surtout d'isolement nous paraissent bien supérieures dans l'élément que nous avons construit.

tentiel; aussi avons-nous déterminé la forme de l'élément de manière à éloigner le plus possible les deux pôles l'un de l'autre; le vernissage à la gomme laque rend l'isolement parfait, comme nous nous en sommes assurés.

Nous avons modifié la construction de cet élément, afin de le rendre transportable sans accident; il suffit, pour cela, de remplacer les deux liquides par de la pierre ponce pulvérisée, calcinée au rouge avec de l'acide sulfurique, puis imbibée de deux solutions respectives. Le potentiel est le même, que l'on fasse usage de la pile à liquides ou à ponce, ou même de 1 élément Daniell à vase poreux chargé des deux mêmes solutions, avant que la diffusion ait modifié leur composition,

Ces éléments peuvent donc être employés, soit comme étalon, soit comme pile de charge; dans ce dernier cas, on les range dans une boîte fermée et des conducteurs rigides passent, sans les toucher, dans l'axe de deux tubes d'ébonite fixés dans l'une des parois.

Au lieu d'éléments Daniell, on peut employer, comme piles de charge, des éléments à bichromate construits de la même manière (zinc, sulfate de zinc, bichromate saturé avec $\frac{1}{10}$ d'acide sulfurique, platine), dont les liquides sont immobilisés par de la ponce, comme nous l'avons déjà dit. Ces éléments valent environ 2 volts, et ne se modifient pas après avoir été mis plusieurs heures en court circuit. En mesurant la différence de potentiel aux deux pôles entre lesquels nous avons interposé une résistance considérable, nous avons pu mesurer, dans certain cas, leur résistance intérieure qui était de 100000 ohms environ, et nous avons pu entendre de légers bruissements au téléphone; mais ces résultats sont très variables : le potentiel seul ne varie pas.

L'étalon de force électromotrice peut donc être facilement obtenu, soit d'une manière durable, pour les mesures électrostatiques avec les piles que nous venons de décrire, soit d'une manière passagère, pour les mesures électrodynamiques avec les mêmes liquides séparés par un vase poreux, en ayant soin, dans ce dernier cas, de renouveler les liquides qui sont parfaitement définis à chaque détermination; pour plus d'exactitude, l'élément doit être maintenu à zéro, ou, si l'on opère à la température ordinaire, sa force électromotrice doit être corrigée du coefficient,

très faible du reste, de variation avec la température. Les diverses déterminations numériques seront l'objet d'une communication ultérieure.