Sur l'électromètre sous pression du laboratoire de Genève : note concernant le fonctionnement et le mode d'emploi de l'aiguille

Autor(en): **Mercier, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **3 (1921)**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-741101

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

SUR

L'ELECTROMÈTRE SOUS PRESSION

DU LABORATOIRE DE GENÈVE

Note concernant le fonctionnement et le mode d'emploi de l'aiguille

PAR

P. MERCIER

(Avec 1 fig.).

Nous croyons utile de résumer ici les considérations suivantes que nous a suggérées l'étude attentive de l'électromètre sous pression. Cet appareil imaginé par M. le Prof. C.-E. Guye et étudié en collaboration avec M. A. Tcherniawski [1], a subi depuis sa création diverses modifications auxquelles ont participé MM. C.-E. Guye et Stancescu [2], P. Mercier et G. Hammershaimb [3].

Ces modifications ont porté principalement sur l'aiguille dont la forme actuelle est décrite dans le dernier mémoire indiqué.

La mesure exacte des potentiels ayant une très grande importance il est nécessaire d'étudier les différents facteurs qui influent sur les indications de l'appareil. Nous rappelons ici que cet appareil n'est pas un électromètre absolu, mais qu'il le devient en quelque sorte lorsqu'un premier étalonnage a été effectué au moyen de l'électromètre absolu Bichat et Blondlot.

Il est basé sur la répulsion qu'exercent l'un sur l'autre deux plans électrisés portés au même potentiel. Dans le modèle actuel

[1] Guye, C.-E. et Tcherniawski, A. *Archives 1913*, juin.
[2] Guye, C.-E. et Stancescu, C. *Archives 1917*, février.
[3] Hammershaimb, G. et Mercier, P. *Archives 1921*, juillet-août.

(fig. schémat. 1) une aiguille d'aluminium CAB mobile autour d'un axe A est repoussée par un plan fixe AD. Un cylindre de laiton F jouant le rôle de cage de Faraday protège la partie inférieure de l'aiguille contre les phénomènes électrostatiques. P représente un petit plateau suspendu au point B et sur lequel on peut placer des surcharges. Le centre de gravité de l'aiguille dont le poids est G, peut être situé en G_0, G_1, G_2, ou G_3. Nous envisageons ces différents cas successivement.

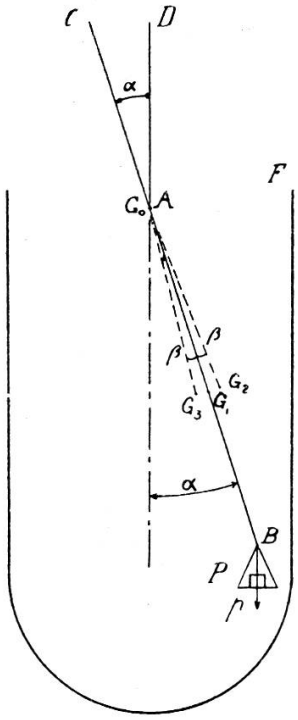

Fig. 1.

1. — *Le centre de gravité de l'aiguille coïncide avec l'axe de rotation A de l'aiguille*[1]. *C'est le cas de l'équilibre indifférent.*

La répulsion électrostatique correspondant à une déviation de l'aiguille est équilibrée par le poids p_1 égal à la somme des charges agissant au point B et comprenant le plateau et la surcharge.

Pour une même déviation et deux poids différents agissant

[1] Guye, C.-E. et Stancescu, C. Loc. cit.

en B nous avons

$$\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{p_1}{p_2} .$$

2. — *Le centre de gravité de l'aiguille est situé en un point G_1 de la ligne AB.*[1]

Désignons la distance AB par d et la distance AG par d'. Soit C'_α une constante qui a une valeur bien définie pour chaque valeur de l'angle α.

Nous avons pour la condition d'équilibre

$$(Gd' + p_1 d) \sin \alpha = C'_\alpha V_1^2 .$$

Divisons les deux membres par $d \sin \alpha$ et posons

$$\frac{C'_\alpha}{d \sin \alpha} = C\alpha \qquad \frac{d'}{d} G = c . \tag{1}$$

Nous avons

$$c + p_1 = C\alpha V_1^2 . \tag{2}$$

Si l'on modifie la somme des charges agissant au point B, on a pour une même déviation

$$c + p_2 = C\alpha V_2^2 . \tag{3}$$

Divisant 2) par 3) on a

$$\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{c + p_1}{c + p_2}$$

Il suffit de connaître deux valeurs du potentiel correspondant à une même déviation pour déterminer c; c étant connu on est ramené au cas précédent.

On voit que pour deux charges différentes agissant au point B, le rapport des potentiels correspondant à une même déviation est constant quelle que soit la déviation de l'aiguille.

3. — *Le centre de gravité de l'aiguille est situé en G_2 ou G_3 en dehors de la ligne AB.*

C'est le cas qui se présente toujours en pratique car le centre de gravité de l'aiguille n'est jamais rigoureusement sur la ligne

[1] Hammershaimb, G. et Mercier, P. Loc. cit.

AB. Soit β l'angle que fait AB avec AG_2 ou AG_3 et soit d' la distance AG_2 ou AG_3.

Nous avons pour la condition d'équilibre

$$pd \sin \alpha + Gd' \sin (\alpha \pm \beta) = C'_\alpha V_1^2 .$$

Développons $\sin (\alpha \pm \beta)$ et divisons les deux membres par $d \sin \alpha$

Il vient en posant $\frac{C'_\alpha}{d \sin \alpha} = C\alpha$

$$p + G \frac{d'}{d} \cos \beta \pm G \frac{d'}{d} \sin \beta \cot \alpha = C_\alpha V_1^2 \qquad (2)$$

L'angle β ayant une valeur fixe, on peut remplacer la somme des deux premiers termes par une constante p_1 et le facteur de $\cot \alpha$ par une constante c. Il vient

$$p_1 \pm c \cot \alpha = C_\alpha V_1^2 . \qquad (3)$$

Si on modifie la somme des charges agissant au point B on aura pour une même déviation

$$p_2 \pm c \cot \alpha = C_\alpha V_2^2 . \qquad (4)$$

Divisant 3) par 4) il vient

$$\frac{V_1^2}{V_2^2} = \frac{p_1 \pm c \cot \alpha}{p_2 \pm c \cot \alpha} \qquad (5)$$

On voit que pour deux charges différentes agissant au point B, le rapport des potentiels correspondant à une même déviation n'est plus constant quelle que soit la déviation de l'aiguille, mais on remarquera d'une part que la valeur de la constante c est toujours très petite, l'angle β étant très petit et le centre de gravité de l'aiguille étant assez rapproché de l'axe de rotation; d'autre part, que la cotangente de l'angle α diminue rapidement quand l'angle α augmente.

Il résulte de l'équation 5) que le rapport des potentiels tend vers une constante à mesure que la déviation augmente; il y tend par valeurs croissantes ou décroissantes suivant que la constante c est précédée du signe plus ou du signe moins.

Conclusions.

Pour que l'aiguille fonctionne de manière satisfaisante, il faut réaliser les conditions suivantes :

1° L'aiguille doit être légère, ce qui diminue également la constante *c*.

2° Son centre de gravité ne doit pas être trop éloigné de l'axe de rotation et doit être aussi voisin que possible d'une ligne droite passant par l'axe de rotation et le point de suspension des surcharges.

3° Il faut éviter de faire des mesures comparatives pour de très faibles déviations.

Genève. Laboratoire de Physique
de l'Université.