



**HAL**  
open science

## Sur un électromètre astatique pouvant servir comme wattmètre

R. Blondlot, Pierre Curie

► **To cite this version:**

R. Blondlot, Pierre Curie. Sur un électromètre astatique pouvant servir comme wattmètre. J. Phys. Theor. Appl., 1889, 8 (1), pp.80-82. 10.1051/jphystap:01889008008000 . jpa-00239038

**HAL Id: jpa-00239038**

**<https://hal.science/jpa-00239038>**

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 ÉLECTROMÈTRE ASTATIQUE POUVANT SERVIR COMME WATTMÈTRE ;**

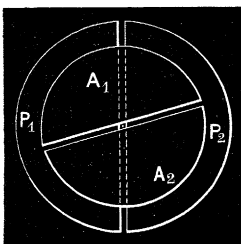
PAR MM. R. BLONDLOT ET P. CURIE.

Cet instrument est une transformation de l'électromètre à quadrants de Sir W. Thomson. L'aiguille, au lieu d'être en forme de 8, est constituée par deux demi-cercles  $A_1$  et  $A_2$  soutenus par une petite pièce d'ébonite ; ces deux demi-cercles, solidaires dans leur mouvement, sont indépendants au point de vue électrique. Les secteurs sont remplacés par des plateaux fixes  $P_1$  et  $P_2$  ayant également la forme de demi-cercles.

En désignant par  $V_1, V_2, V_3, V_4$  les potentiels respectifs de  $A_1, A_2, P_1, P_2$ , par  $\alpha$  l'angle de déviation de l'aiguille sous l'action des forces électriques équilibrées par la torsion du fil de suspension, on a

$$\alpha = K(V_1 - V_2)(V_3 - V_4),$$

à la seule condition que l'angle des deux fentes diamétrales ne soit pas très petit.  $K$  est une constante caractéristique, égale à deux



fois le quotient de la capacité de l'aiguille pour l'unité d'angle par le couple de torsion du fil de suspension pour l'unité d'angle.

L'avantage de cet instrument réside, non dans la substitution de demi-cercles aux secteurs de l'électromètre à quadrants, mais dans le fait que l'aiguille mobile est formée d'un système de deux conducteurs à des potentiels distincts, en tous points semblable au système des conducteurs fixes : l'appareil est ainsi rendu plus symétrique, et cette symétrie se retrouve dans la formule qui donne les déviations de l'instrument.

M. Gouy a montré récemment <sup>(1)</sup> que, dans l'électromètre à quadrants ordinaire, il y avait lieu de tenir compte d'un couple directeur électrique qui, indépendamment du fil de torsion, tend à ramener l'aiguille dans la position d'équilibre symétrique ; aussi, dans certains cas, la formule ordinairement employée pour l'électromètre n'est plus applicable.

Dans notre instrument, il n'y a pas de couple directeur électrique et la formule donnée plus haut est rigoureusement vraie.

L'appareil a été construit par M. Ducretet. L'aiguille, très légère, est découpée dans une feuille d'aluminium extrêmement mince ( $\frac{1}{40}$  de millimètre) qui reçoit une rigidité assez forte d'un gaufrage préalable, donnant une surface ondulée analogue à celle des tambours des baromètres anéroïdes.

La position d'équilibre de l'aiguille est déterminée par deux fils de platine très fins, tendus en dessus et en dessous de l'aiguille (comme dans le galvanomètre Deprez-d'Arsonval) ; ces deux fils servent à la fois à équilibrer par leur torsion les actions électriques et à établir les communications électriques respectivement avec les deux demi-cercles métalliques  $A_1$  et  $A_2$ .

Les plateaux fixes sont au nombre de quatre, deux en dessus et deux en dessous de l'aiguille. Ceux qui sont situés l'un en dessus de l'autre sont généralement rendus solidaires au point de vue électrique. Ces plateaux sont des aimants, et les oscillations de l'aiguille se trouvent amorties par les courants d'induction qui naissent dans sa masse sous les influences magnétiques.

Enfin les plateaux, soutenus par les parois de la cage qui enveloppe l'instrument, sont pourvus de tous les mouvements de réglage.

Les usages de cet instrument sont les suivants :

1° Il peut fonctionner comme un *électromètre ordinaire* muni d'une pile de charge. Il suffit, par exemple, de mettre les pôles de la pile de charge respectivement en communication avec chacun des demi-cercles de l'aiguille ; les déviations sont alors *rigoureusement* proportionnelles aux différences de potentiel que l'on établit entre les plateaux.

---

(1) GOUY, *Journal de Physique*, 2<sup>e</sup> série, t. VII, p. 97 ; 1888.

2° Il peut servir par la méthode idiostatique, en unissant respectivement les deux paires de plateaux aux deux demi-cercles de l'aiguille ; on a alors nécessairement

$$V_1 = V_3, \quad V_2 = V_4 \quad \text{et} \quad \alpha = K(V_1 - V_2)^2.$$

3° Il peut servir comme *wattmètre*.

L'instrument donne, en effet, le produit de deux différences de potentiel. On peut prendre pour l'une d'elles la force électromotrice  $F$  aux bornes entre lesquelles on veut évaluer le travail dépensé par un courant électrique. On prendra ensuite, pour l'autre différence de potentiel, celle qui existe aux extrémités d'un fil de résistance connue, placé dans le circuit général; cette différence de potentiel est proportionnelle à l'intensité du courant.

Les déviations sont alors proportionnelles aux produits  $EI$  et permettent d'évaluer à chaque instant le travail dépensé pendant l'unité de temps.

Lorsqu'il s'agit de courants alternatifs, cet instrument est la *seul* qui permette d'évaluer rigoureusement le travail dépensé. On sait en effet que l'on ne peut pas mesurer séparément, dans ce cas, la force électromotrice et l'intensité du courant pour calculer le travail. Les wattmètres basés sur les actions des courants sur les courants ne donnent pas non plus rigoureusement le travail. Enfin la méthode électrométrique de M. Potier (<sup>1</sup>), de beaucoup la meilleure parmi celles que l'on a indiquées jusqu'ici, peut être faussée par l'insuffisance de la formule ordinairement employée pour l'électromètre (<sup>2</sup>).

4° Enfin l'instrument peut être employé comme électromètre différentiel, en utilisant la faculté de séparer, au point de vue électrique, les plateaux supérieurs et les plateaux inférieurs. Cette disposition permet de comparer les résistances par une méthode plus rapide que celle du pont de Thomson, en éliminant l'influence des contacts.

(<sup>1</sup>) POTIER, *Journal de Physique*, 1<sup>re</sup> série, t. X, p. 445; 1881.

(<sup>2</sup>) LEDEBOER, *Lumière électrique*; 1888.