# HALL. - Experiments on the effect of magnetic force on the equipotential lines of an electric current (Sur la déviation des lignes équipotentielles dans un champ magnétique); American Journal, 3e série, t. XXXVI, p. 13I et 277; 1888

A. Leduc

▶ **To cite this version:**

A. Leduc. HALL. - Experiments on the effect of magnetic force on the equipotential lines of an electric current (Sur la déviation des lignes équipotentielles dans un champ magnétique); American Journal, 3e série, t. XXXVI, p. 13I et 277; 1888. J. Phys. Theor. Appl., 1889, 8 (1), pp.237-239. 10.1051/jphystap:018890080023701 . jpa-00238948

**HAL Id: jpa-00238948**
**https://hal.science/jpa-00238948**

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.

HALL. — Experiments on the effect of magnetic force on the equipotential lines of an electric current (Sur la déviation des lignes équipotentielles dans un champ magnétique); *American Journal*, 3e série, t. XXXVI, p. 131 et 277; 1888.

Les nouvelles expériences de M. Hall ont eu principalement pour but d'examiner l'influence des dimensions de la lame étudiée sur la production du phénomène dans les métaux les plus magnétiques. Il a été établi dès 1883 (1) qu'une partie de l'*effet transversal* (2 pour 100 environ) demeure dans l'acier fortement trempé, après qu'on l'a retiré du champ magnétique.

Il en est de même avec le cobalt; mais l'effet résiduel s'élève à peine à 1 pour 100 de l'effet temporaire qui lui a donné naissance. Bien qu'il n'ait pu mettre en évidence aucun effet permanent sur le nickel et le bismuth, M. Hall pense que le phénomène qui porte son nom est en relation avec l'intensité de l'aimantation. Or une lame placée, comme de coutume, normalement aux lignes de force du champ doit s'aimanter d'autant plus facilement et arriver à saturation d'autant plus vite qu'elle est plus épaisse et moins large. On doit donc s'attendre à ce que le *pouvoir rotatoire* $R = \frac{E\varepsilon}{CM}$ (E désigne la force électromotrice transversale née sous l'influence du champ M, la lame d'épaisseur $\varepsilon$ étant traversée par un courant longitudinal C) soit aussi d'autant plus grand que la lame est plus épaisse et plus étroite.

C'est en effet ce qui se vérifie très bien pour le fer, le nickel et le cobalt, tant que le champ magnétique n'est pas suffisant pour produire la saturation. Rien de semblable n'a été observé avec l'argent et le bismuth.

Quand on s'approche de la saturation magnétique, le courant transversal augmente toujours, mais de moins en moins vite, de sorte qu'il pourrait tendre vers une limite.

Nous relèverons quelques détails.

---

(1) Voir *Journal de Physique*, 2e série, t. II, p. 509.

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:018890080023701

*Fer de Norvège.* — Les coefficients R de deux lames très différentes de largeur et d'épaisseur se sont trouvés dans le rapport

| | | | C.G.S. |
|---|---|---|---|
| De 100 à 436 | dans un champ | égal à | 3800 |
| De 100 à 323 | » | » | 6000 |
| De 100 à 265 | » | » | 7100 |

Or, en s'appuyant sur les formules données par Maxwell et en tenant compte de la forme des lames, M. Hall montre que, pour les faibles valeurs du champ, l'induction magnétique doit être quatre à cinq fois plus forte dans la seconde lame que dans la première.

La lame la plus épaisse devait être presque saturée dans le champ de 6000, et R n'augmentait que de 1 à 2 pour 100 quand on passait de 8000 à 10500.

*Cobalt.* — M. Hall opère sur deux lames de même épaisseur, mais de largeur différente, et trouve pour la plus étroite un coefficient R supérieur d'environ 12 pour 100 à celui de la plus large.

Avec une lame très mince (épaisseur $0^{mm},048$, largeur $11^{mm},5$), R varie de 0,0117 à 0,0112 lorsque le champ passe de 5000 à 9000 environ. Cet échantillon contient du fer et du carbone; il est plus dur que le fer, moins dur que l'acier trempé; il n'est pas cassant. Antérieurement, M. Hall avait trouvé R = 0,00246 avec un échantillon de cobalt fondu, cassant, renfermant du nickel et peut-être un peu de fer.

*Nickel.* — Deux lames minces de nature différente ont donné des valeurs de R dans le rapport de 2 à 3. Avec l'une et l'autre, R diminue quand on augmente le champ. On a, par exemple,

$$R = \begin{cases} 0,0092 \\ 0,0058 \end{cases} \quad \text{pour} \quad M = \begin{cases} 3500, \\ 9000. \end{cases}$$

*Bismuth.* — M. Hall paraît ignorer complètement mes expériences sur le bismuth; il s'attache à montrer, ainsi que je l'ai fait, il y a trois ou quatre ans (1), que R diminue rapidement à mesure

(1) *Journal de Physique*, 2e série, t. V, p. 116; 1886.

que le champ magnétique augmente, mais que, contrairement à l'opinion de MM. Ettinghausen et Nernst, l'effet transverse (E) augmente toujours avec le champ et qu'il est proportionnel à C.

D'un autre côté, M. Hall trouve, comme MM. Ettinghausen et Nernst, que le phénomène présente une certaine dyssymétrie ; l'intensité du courant transverse a varié dans certaines expériences avec la direction du courant longitudinal et du champ magnétique. Mais la lame étudiée s'échauffait assez pour faire fondre le mélange de résine et de cire d'abeilles qui servait à la fixer sur verre. Or j'ai montré, dès 1884, que l'effet observé en pareil cas est considérablement altéré par l'inégale distribution des températures due au défaut d'uniformité de l'épaisseur de la lame. Il y a lieu de revenir sur ce point en prenant la précaution indispensable de maintenir uniforme la température.

*Remarques.* — Il est regrettable que M. Hall n'ait pas tenu compte dans l'évaluation de la *rotation* des lignes équipotentielles de l'augmentation de la résistance électrique du bismuth dans le champ, et qu'il ait conservé aux lames dans toutes ses expériences la forme de croix, au lieu de déterminer, comme je l'ai fait, les différences de potentiel entre deux points bien déterminés.

Eu égard aux diverses causes d'erreur signalées par M. Hall, on peut admettre que dans chaque série d'expériences l'erreur relative ne dépasse pas, en général, 5 pour 100. Quant aux valeurs absolues des résultats (R), elles peuvent être entachées d'erreurs beaucoup plus grandes, tenant surtout à l'incertitude que comporte la détermination de l'épaisseur des lames minces. Je rappellerai que, pour éviter cette difficulté, j'ai remplacé le coefficient R de M. Hall par la *déviation* de la ligne équipotentielle moyenne.

A. Leduc.