

A. TANAKADATÉ. - The thermal effect due to reversals of magnetisation in soft iron (Effet thermique dû aux renversements de l'aimantation du fer doux); Phil. Mag., 5e série, t. XXVIII, p. 207; 1889

E. Bouty

► **To cite this version:**

E. Bouty. A. TANAKADATÉ. - The thermal effect due to reversals of magnetisation in soft iron (Effet thermique dû aux renversements de l'aimantation du fer doux); Phil. Mag., 5e série, t. XXVIII, p. 207; 1889. J. Phys. Theor. Appl., 1890, 9 (1), pp.349-351. 10.1051/jphystap:018900090034900 . jpa-00239115

HAL Id: jpa-00239115

<https://hal.archives-ouvertes.fr/jpa-00239115>

Submitted on 1 Jan 1890

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.

A. TANAKADATÉ. — The thermal effect due to reversals of magnetisation in soft iron (Effet thermique dû aux renversements de l'aimantation du fer doux); *Phil. Mag.*, 5^e série, t. XXVIII, p. 207; 1889.

La méthode employée consiste essentiellement à mesurer, à l'aide d'une soudure thermo-électrique, la différence de température qui s'établit entre deux spirales égales de fil de cuivre, parcourues par un même courant alternatif et dont l'une A est enroulée sur un anneau de fer, l'autre B sur un anneau de bois de mêmes dimensions. L'excès de température de A sur B est dû à l'effet thermique des renversements de l'aimantation.

Afin d'écartier le plus possible l'effet perturbateur des courants de Foucault, on a formé l'anneau de fer de la manière suivante. Un simple fil de fer, entouré de coton a d'abord été roulé en spirale, puis on a réuni les deux extrémités de cette spirale, en maintenant toutefois les bouts du fil isolés.

Pour un régime donné du courant alternatif, la quantité de chaleur produite est proportionnelle au temps t ; il en serait de même de la différence de température ν entre les deux spirales si l'on n'avait à tenir compte : 1^o de la chaleur dégagée en vertu de la loi de Joule, laquelle peut n'être pas rigoureusement la même dans les deux spirales; 2^o des pertes de chaleur dans le milieu ambiant, qui sont certainement différentes. M. Tanakadaté représente ν par une formule parabolique

$$\nu = At + Bt^2.$$

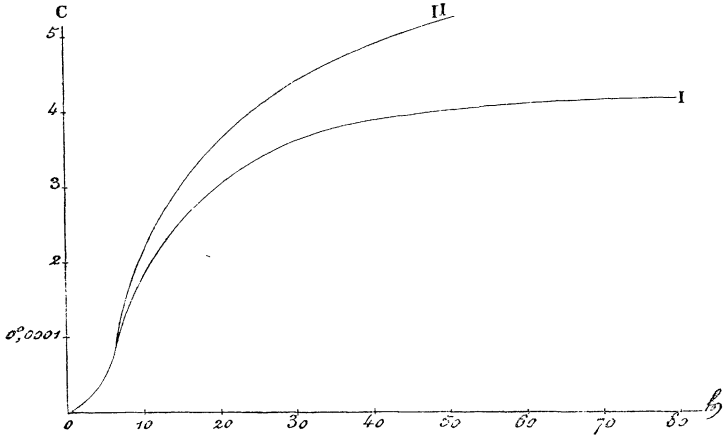
Le coefficient A est indépendant des pertes de chaleur, mais non de l'effet Joule.

On détermine la correction α qu'il faut y apporter en étudiant la marche du couple thermo-électrique quand on lance à travers les deux spirales un même courant permanent. Soit n le nombre des renversements du courant par seconde, le quotient $\frac{A - \alpha}{n}$ est proportionnel à la quantité de chaleur dégagée par un seul renversement de l'aimantation.

Les résultats sont représentés par la courbe I ci-jointe (*fig. 1*), construite en prenant pour abscisses les intensités maximum β du

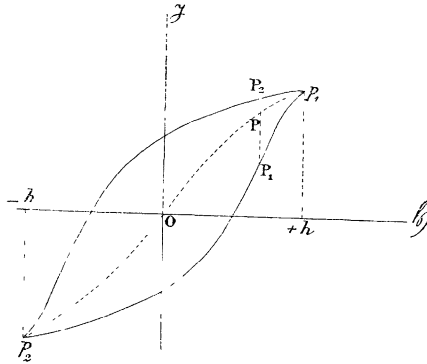
champ magnétique et pour ordonnées les valeurs correspondantes de $\frac{\Lambda - \alpha}{n}$.

Fig. 1.



On peut attribuer la chaleur ainsi développée au phénomène de l'hystérésis, c'est-à-dire du retard de l'aimantation. Construisons une courbe en prenant pour abscisses les intensités β du champ, pour ordonnées les intensités γ de l'aimantation (*fig. 2*). Soit

Fig. 2.



p_2Op_1 la courbe normale correspondant à un retard nul. S'il y a un retard fini et qu'on opère avec un champ rapidement variable, la courbe se trouvera plus ou moins déformée. A un point P de la

courbe normale correspond un point P_1 inférieur, si le champ est croissant, ou P_2 supérieur, s'il est décroissant. Quand le champ, à partir de la valeur initiale $+h$, oscille régulièrement entre les valeurs extrêmes $+h$ et $-h$, le point figuratif de l'aimantation décrit, dans le sens des aiguilles d'une montre, un cycle fermé $p_1 P_1 p_2 P_2$.

Les dimensions de \mathfrak{y} étant celles d'une quantité de magnétisme divisée par le carré d'une longueur, les dimensions de \mathfrak{J} celles du quotient d'une force par une quantité de magnétisme, $\mathfrak{y} d\mathfrak{J}$ et par conséquent l'intégrale $\int_{-h}^{+h} \mathfrak{y} d\mathfrak{J}$, représentant l'aire du cycle, ont les dimensions du quotient d'un travail par un volume. Il suffit de multiplier l'intégrale par le volume du fer pour obtenir l'expression du travail absorbé par suite du retard de l'aimantation; on divisera par l'équivalent mécanique de la chaleur pour trouver la quantité de chaleur correspondante.

M. Tanakadaté détermine grossièrement l'aire $p_1 P_1 p_2 P_2$ en mesurant, à l'aide d'un galvanomètre balistique, l'induction développée par les variations de l'aimantation de l'anneau de fer, quand on fait varier par petits sauts brusques l'intensité du champ. La courbe II (*fig. 1*) a été construite d'après ces dernières expériences. Son allure générale est identique à celle de la courbe I donnée par les expériences directes, mais les ordonnées de la courbe II sont plus grandes. L'auteur signale lui-même dans le mode de calcul de ses expériences des imperfections qui suffisent à rendre compte de cet excès.

E. BOUTY.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Philosophical Magazine.

5^e série, t. XXIX; juin 1890.

J.-C.-M. CONNELL. — *Théorie des arcs de brouillard*, p. 453.

C. RUNGE. — *Méthode pour distinguer les coïncidences réelles et accidentelles de différents spectres*, p. 462.

G. JOHNSTONE STONEY. — *Sur la texture des milieux et la non-existence d'une densité de l'éther élémentaire*, p. 467.