

Comptes rendus
hebdomadaires des séances
de l'Académie des sciences /
publiés... par MM. les
secrétaires perpétuels

Académie des sciences (France). Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences / publiés... par MM. les secrétaires perpétuels. 1835-1965.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisationcommerciale@bnf.fr.

En exprimant que le potentiel est constant sur chaque S_t , on obtient l'équation

$$\omega^2 \left(x \frac{dx}{ds} + y \frac{dy}{ds} \right) = \int_0^1 \frac{d\rho(t')}{dt'} dt' \int \int_{S_{t'}} \frac{\cos(d, n')}{r} d\sigma'.$$

Soient u, v, t les paramètres de représentation de la surface S_t . Il faut et suffit que l'équation précédente soit vérifiée quelles que soient la valeur de t et les différentielles du et dv . Elle se décompose en une (cas des surfaces de révolution) ou deux équations de la forme

$$F(t, u, v) = \int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 H(t') \Phi(t, u, v, t', u', v') dt' du' dv';$$

c'est une équation de Fredholm de première espèce, si l'on considère la stratification comme donnée. Le problème essentiel est la recherche de la stratification. Il se mue en la recherche des noyaux

$$\int \int_{S_{t'}} \frac{\cos(d, n')}{r} d\sigma',$$

qui assurent l'existence d'une charge $\rho(t')$. La théorie des équations intégrales rend probable qu'il n'y a que des stratifications très spéciales qui provoqueront un mouvement tel que nous le voulons quand, encore, on les aura chargées convenablement.

IV. *Le cas général.* — Il ne diffère du précédent que par ceci : ω est variable, mais ne dépend que de la distance à l'axe $\omega = f(x^2 + y^2)$. Les surfaces S_t sont alors de révolution et l'unique équation de Fredholm donne lieu aux mêmes remarques que ci-dessus.

MAGNÉTISME. — *Appareil à lecture directe pour la mesure des champs magnétiques. Gaussmètre.* Note de M. GASTON DUPOUY, présentée par M. A. Cotton.

On peut mesurer l'intensité d'un champ magnétique par une simple lecture sur un cadran gradué en utilisant un appareil fondé sur le principe suivant : Un cristal mobile autour d'un axe convenablement choisi et placé dans un champ magnétique uniforme est soumis à un couple proportionnel au carré du champ qui tend à l'orienter. On oppose à ce couple un couple antagoniste dû à la torsion d'un fil ou à un ressort spiral. Pour chaque valeur du champ, il y a une position déterminée d'équilibre.

J'ai utilisé jusqu'à présent du carbonate de fer cristallisé (sidérose d'Allevard). Ce cristal, rhomboédrique, possède en effet l'avantage d'avoir une anisotropie particulièrement marquée : la différence des coefficients principaux d'aimantation a pour valeur

$$\chi_1 - \chi_2 = 47,89 \cdot 10^{-6} \text{ à } 16^\circ, 7 \text{ C.}$$

L'axe géométrique de rotation de l'appareil est disposé perpendiculairement au plan contenant l'axe ternaire du cristal et la direction des lignes de force ; soit dans ces conditions θ_0 l'angle que forme l'axe du cristal, sous la seule action du spiral, lorsque le champ n'est pas établi, avec la direction que prendront les lignes de force lorsqu'on l'établira. Quand on fait agir le champ, le cristal tourne d'un angle ρ . Son axe fait maintenant avec les lignes de force un angle $\theta = \theta_0 - \rho$ et l'on sait que dans ces conditions on aura

$$(1) \quad \frac{1}{2} m H^2 (\chi_1 - \chi_2) \sin 2(\theta_0 - \rho) = C\rho,$$

où m désigne la masse du cristal ; H , l'intensité du champ magnétique et C , la constante de torsion du spiral. La valeur de ρ s'obtient par exemple graphiquement en cherchant le point d'intersection de la sinusoïde

$$(2) \quad y_1 = \sin 2(\theta_0 - \rho)$$

avec la droite

$$(3) \quad y_2 = \frac{2C\rho}{m H^2 (\chi_1 - \chi_2)}.$$

On voit qu'il y a dans l'équation (1) une constante arbitraire θ_0 . En modifiant à volonté la position initiale du cristal, on peut donc changer la valeur de l'angle ρ qui correspond à l'équilibre. D'où la possibilité d'obtenir différentes graduations, avec des régimes variables dans la sensibilité de l'appareil.

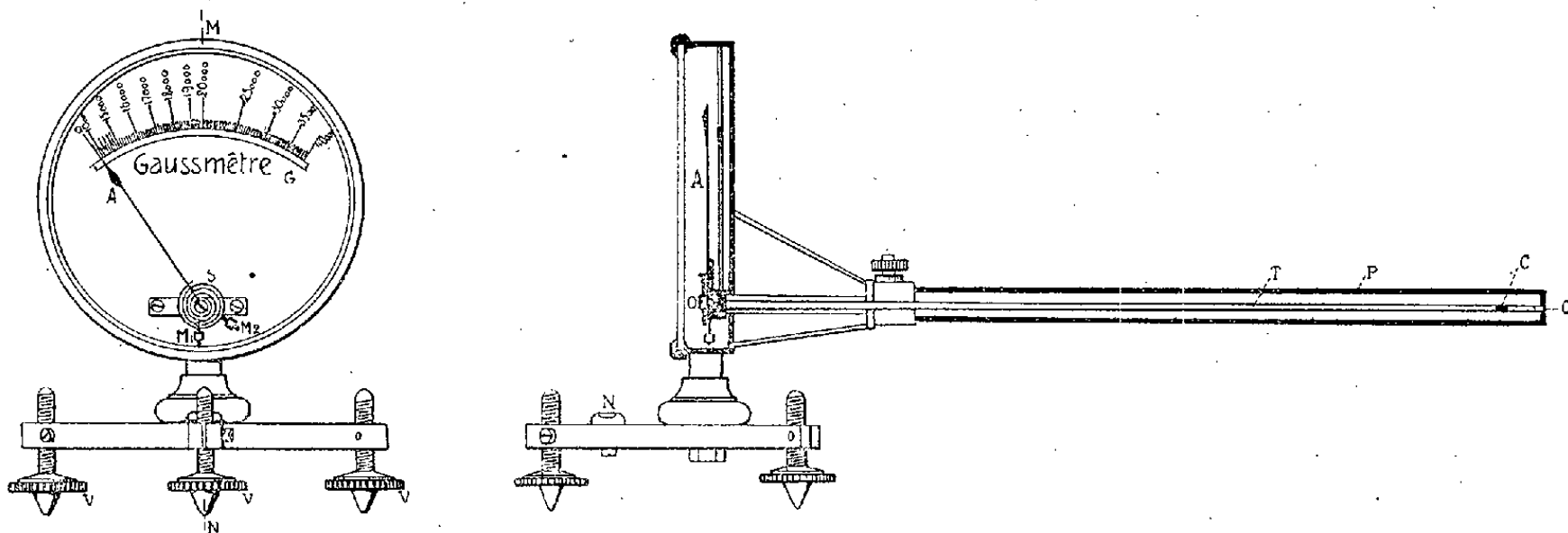
Description : Le cristal est fixé à l'intérieur d'un tube T portant deux chapes placées à chaque extrémité et mobiles sur deux pointes coniques O, O'. La potence P, au bout de laquelle est fixé l'un des pivots O', se compose d'un simple tube de laiton sur la moitié duquel on a taillé un méplat, laissant ainsi apparaître à l'intérieur le tube T. L'épaisseur de ce méplat est telle que la potence, dans cette région, déborde légèrement de part et d'autre du tube T assurant ainsi sa protection ; elle est cependant assez faible (3^{mm} environ) pour que l'appareil puisse être utilisé dans la mesure des champs d'électro-aimants produits dans des entrefers étroits.

Le tube T porte enfin une aiguille A fixée sur lui par un collier de serrage et deux

petites masselottes M et M' permettent de placer le centre de gravité de l'équipage mobile sur l'axe de rotation OO', en vue d'éviter toute action orientante due à la pesanteur. L'aiguille se déplace devant un cadran gradué G; dans sa rotation, elle entraîne le spiral S. L'appareil tout entier est supporté par trois vis calantes V et un niveau à bulle N permet de lui donner une orientation initiale déterminée.

L'appareil est gradué par comparaison avec les indications données par un fluxmètre, étalonné lui-même, avec sa bobine d'exploration, au moyen d'un champ mesuré initialement en valeur absolue en utilisant la balance de M. Cotton.

Les avantages de l'appareil résultent de ce que la lecture directe permet de faire les mesures très rapidement. On peut très vite explorer, point par point, un champ magnétique lorsque celui-ci est intense; car alors on peut employer un cristal tout petit. (Dans l'appareil présenté, le cristal a la



forme d'un cylindre de 2^{mm},5 de diamètre et de 3^{mm} de longueur.) Cet appareil pourrait de même être utilisé, en fixant au besoin un miroir sur l'axe, pour enregistrer les variations d'un champ magnétique.

Il a actuellement l'inconvénient que les lectures doivent subir une correction de température. Le couple magnétocristallin, dans le cas de la sidérose, décroît en fonction de la température. [On peut admettre, autour de 17°, un taux de variation de 0,7 pour 100 par degré (¹)]. Je pense qu'on pourra s'affranchir de cette correction en associant au besoin deux cristaux ayant des variations thermiques opposées. J'ai trouvé en effet que l'oligiste Fe²O³ est soumise dans un champ magnétique à un couple qui croît quand la température s'élève.

(¹) Cette valeur s'accorde sensiblement avec celle que l'on peut déduire des mesures faites précédemment sur la sidérose par G. Foëx.

Remarques sur la Communication précédente de M. G. DUPOUY,
par M. A. COTTON.

Je mets sous les yeux de l'Académie un des appareils que M. Dupouy a étudiés et étalonnés dans mon Laboratoire : ce modèle a déjà été utilisé cette année pour déterminer la topographie des champs donnés par le modèle réduit du gros électro-aimant que l'Académie des Sciences fait construire actuellement. L'instrument de M. Dupouy a été très utile au cours de ces mesures que j'ai faites cette année à Bellevue.

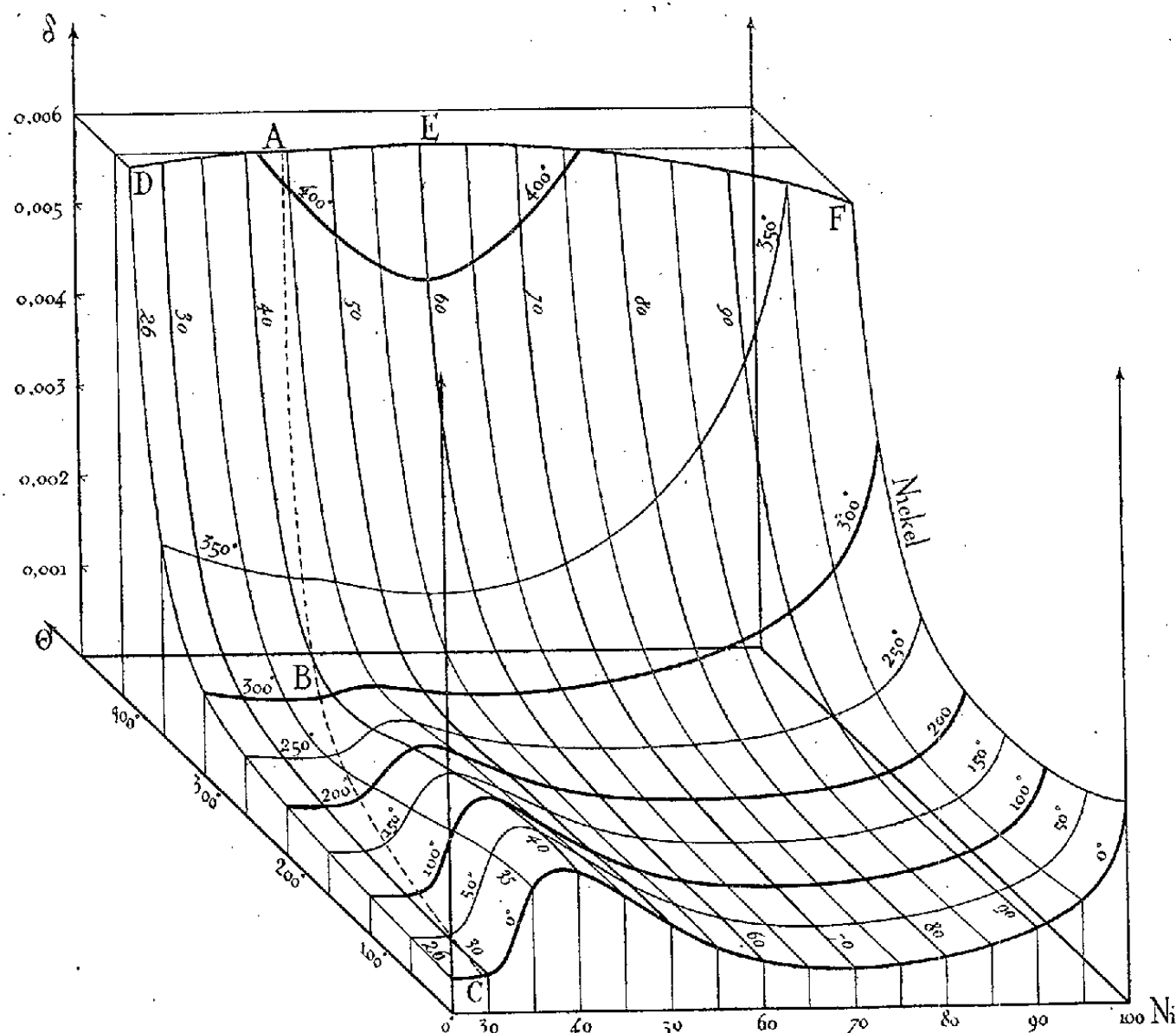
On peut utiliser les phénomènes magnétocristallins dans d'autres mesures électriques. Tout d'abord la mesure des *inductions* dans des échantillons de fer pourra se faire évidemment en utilisant des appareils fondés sur le même principe : la mesure d'une induction peut en effet être ramenée à la mesure d'un champ. Je pense d'autre part que l'on pourrait mesurer les intensités de courant *très intenses* en mesurant directement le champ qu'ils produisent dans le voisinage immédiat des conducteurs où ils circulent.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Anomalie du frottement interne des ferronickels réversibles.* Note de M. PIERRE CHEVENARD, présentée par M. Le Chatelier.

A température ordinaire, le frottement interne des ferronickels réversibles, déterminé par la méthode du pendule de torsion et caractérisé par le décrément, varie d'une manière compliquée avec le titre des alliages. Le diagramme « décrément-teneur en nickel » présente un maximum très net vers 38 pour 100 Ni, sensiblement à l'aplomb des minima de la densité et des modules d'élasticité. Il existe donc une anomalie du frottement interne des ferronickels, en relation évidente avec leur transformation magnétique réversible. Je me suis proposé d'étudier cette anomalie dans le domaine de température où le décrément est relativement faible, c'est-à-dire au-dessous de 400°.

Le choix des alliages d'essai et le traitement des échantillons requièrent de minutieuses précautions, car le frottement interne des métaux est très sensible aux influences secondaires : état d'oxydation, présence de scories incluses, histoire thermique et mécanique des fils, etc.

Le diagramme qui groupe les résultats de mes expériences représente une perspective de la surface décrément-température-teneur en nickel, figurée par deux familles de courbes, qui révèlent, par un plissement important de cette surface, l'anomalie du frottement interne. La ligne ABC est telle qu'elle se projette sur le plan température-teneur en nickel suivant la courbe des points de Curie.



Variation du décrément des ferronickels en fonction de la température et de la teneur en nickel.

Le décrément des alliages paramagnétiques croît régulièrement avec la température, suivant la loi accélérée notée dans les substances normales.

Quand on pénètre dans le domaine de l'état ferromagnétique, en traversant la ligne ABC, on rencontre les alliages anormaux, dont le décrément est élevé à température ordinaire. Mais leur anomalie tend à s'atténuer quand la chauffe les fait évoluer vers l'état paramagnétique. Cette action physico-chimique peut être assez intense pour masquer la croissance thermique normale du frottement interne; en effet, comme l'a déjà signalé