Expérience de cours pour illustrer les phénomènes ferromagnétiques dans un grand auditoire

Autor(en): **Kopp, W.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **1 (1919)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-742131

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

EXPÉRIENCE DE COURS

POUR

ILLUSTRER LES PHÉNOMÈNES FERROMAGNÉTIQUES

DANS UN GRAND AUDITOIRE

PAR

W. KOPP

Je me propose de décrire ici un dispositif destiné à montrer les phénomènes caractéristiques du ferromagnétisme, tels que l'hystérèse, la saturation et la courbe d'aimantation initiale dans un grand auditoire. Le principe général est le même que celui du tube de Braun et de l'oscillographe. On mesure le champ magnétisant ou bien le courant excitateur et l'induction magnétique par deux instruments analogues qui donnent des indications l'un dans la direction des abscisses et l'autre dans la direction des ordonnées.

J'ai réalisé ce dispositif en superposant les projections des fils de deux galvanomètres à corde, dont l'un est horizontal et l'autre vertical. On obtient en projection deux lignes à angle droit, dont le point d'intersection décrit la courbe d'aimantation. L'instrument qui mesure l'induction, que nous appellerons magnétomètre, est composé d'une corde métallique parcourue par un courant constant et placée dans l'entrefer d'un anneau coupé formé de la substance dont on veut examiner les propriétés ferromagnétiques. L'écart de la corde doit remplir la condition d'être proportionnel au champ dans un intervalle assez grand, ce qui est difficile à réaliser avec les types connus de galvanomètres à corde ; d'autre part notre cas n'exige pas

une sensibilité aussi grande que celle de ces instruments et il est très facile de construire soi-même un instrument possédant les propriétés susmentionnées.

On n'a qu'à placer un fil d'argent d'un diamètre d'environ 0,03 mm dans un tube de verre en le fixant par une extrêmité à l'aide d'un ressort à boudin qui le tend avec une force indépendante de la déviation latérale dans tout l'intervalle. L'étude de cet instrument a montré que dans ces conditions l'écart est bien instantané et proportionnel au phénomène.

En se servant d'une lentille d'environ 3 cm de distance focale (loupe de Zeiss), on projette une partie de la corde voisine de l'entrefer à travers deux fenêtres en verre plan qui sont intercalées dans le tube qui renferme la corde.

Le galvanomètre ne se distingue du magnétomètre que par la position verticale de la corde et par la constance de son champ. Il mesure au moyen d'un shunt le courant qui traverse l'enroulement de l'aimant du magnétomètre. Le champ du galvanomètre est engendré par un petit électro-aimant.

Le courant excitateur de l'anneau du magnétomètre est fourni par une batterie. On la ferme sur une résistance et un commutateur et on applique un embranchement au moyen d'un curseur pour faire varier d'une façon continue et régulière le courant excitateur entre deux limites, positive et négative.

Par ce procédé on obtient facilement une image de la boucle d'hystérèse d'un à deux mètres d'étendue. Pour que la projection double réussisse bien, il est avantageux d'employer des sources lumineuses et des systèmes optiques équivalents pour chacune des deux projections. Par l'effet de la projection de lignes obscures sur une surface éclairée on réalise les avantages suivants :

En préparant l'expérience, on est à même de tracer une fois pour toute sur l'écran les courbes à illustrer pour une matière donnée. Ceci permet à l'expérimentateur de décrire soit la courbe d'aimantation initiale soit celle de l'hystérèse aussi lentement qu'il veut, tandis que le spectateur garde la vue d'ensemble des courbes pendant toute la durée de l'expérience. Pour répéter cette illustration dans une autre occasion il suffit d'établir les sensibilités nécessaires des instruments pour reproduire

exactement les courbes déjà tracées. A cette fin on n'a qu'à faire varier de façon convenable le courant traversant la corde du magnétomètre et le courant excitateur de l'électro-aimant du galvanomètre.

On sait que la présente méthode ne donne pas l'induction en fonction du champ magnétisant mais en fonction d'une grandeur modifiée par l'influence de la résistance magnétique de l'entrefer. On pourrait obtenir une courbe correspondant mieux à la véritable courbe d'aimantation en inclinant le magnétomètre du côté des abscisses négatives. Pour que la boucle d'hystérèse se présente sous une jolie forme, on choisira de préférence un anneau d'acier.

Il est évident que ce dispositif permet aussi d'illustrer la méthode de désaimantation par des cycles décroissants et d'autres détails intéressants relatifs à l'hystérèse, par exemple n'importe quel petit cycle asymétrique. En employant les deux systèmes comme galvanomètres, on obtient en outre un moyen propre à montrer le changement d'une grandeur en fonction d'une autre variable indépendante dans beaucoup d'autres problèmes de physique.

Pour terminer je tiens à mentionner l'avantage que cette méthode présente aussi en ceci, qu'elle ne nécessite que des instruments simples qui sont usuels dans le laboratoire.

Zurich, le 4 avril 1919.

Institut de physique
de l'Ecole polytechnique fédérale.