Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 5 (1923)

Artikel: Le phénomène magnétocalorique et les lois de l'aimantation
Autor: Weiss, Pierre / Forrer, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741327

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Il est exprimé le désir que ce soit les *Archives des Sciences physiques et naturelles* qui assument ce rôle. Le Comité est alors prié de s'entendre avec MM. les Prof. Debye et Guye pour faire un rapport sur cette question à la prochaine séance.

M. J. Blondin, Directeur de la *Revue générale de l'Electricité*, a fait parvenir à la Société quelques exemplaires de la très belle publication que cette Revue consacre à André-Marie Ampère. Ces exemplaires sont acceptés avec reconnaissance.

Pierre Weiss et R. Forrer. — *Le phénomène magnétocalorique et les lois de l'aimantation.*

Le phénomène magnétocalorique consiste dans une élévation de température réversible qui se produit au moment de l'aimantation. Pour un champ de 20000 gauss il est de 0,03° à la température ordinaire et de 1,3° au point de Curie. Découvert à l'occasion du relevé exact des isothermes magnétiques du nickel (en collab. avec A. Piccard), il est devenu à son tour un moyen d'investigation du ferromagnétisme.

La notion de champ moléculaire conduit à l'aimantation spontanée. Le champ magnétique, en coordonnant l'aimantation spontanée, livrée au hasard, rend apparente cette aimantation déjà existante. Il produit aussi un accroissement vrai de l'aimantation. La séparation de ces deux effets est la grande difficulté du problème de l'aimantation. Elle est résolue par le phénomène magnétocalorique qui n'accompagne que les variations vraies de l'aimantation.

Il permet de ramener, pour les diverses températures, les courbes d'aimantation apparente aux courbes de l'aimantation vraie. On peut alors relever sur les données expérimentales les deux lois dont dépend l'aimantation d'un ferromagnétique : celle de l'équilibre statistique sous l'influence de l'agitation thermique et du champ extérieur augmenté du champ moléculaire et celle qui donne le champ moléculaire en fonction de l'aimantation.

Le champ moléculaire H_m est une notation magnétique pour des forces de nature non magnétique. On peut généraliser la définition primitive — la proportionnalité à l'aimantation σ — en posant : $H_m = - \partial U / \partial \sigma$, où U est l'énergie interne.

Cette nouvelle définition ne suppose plus rien sur la nature des forces. La thermodynamique donne alors très simplement les lois du phénomène magnétocalorique: au-dessus du point de Curie, l'échauffement est proportionnel au carré de l'aimantation, au-dessous de ce point il est proportionnel à l'excès du carré de l'aimantation sur le carré de l'aimantation spontanée.

Aux températures où il existe une aimantation spontanée notable, c'est-à-dire dans le cas du nickel au-dessous de 300° jusqu'à la température ordinaire, le phénomène magnétocalorique est proportionnel au champ.

Les très nombreuses expériences, représentées par des familles de courbes, vérifient ces lois avec une grande précision.

Une formule analogue à la formule de Clapeyron permet de déduire de l'observation du phénomène magnétocalorique la chaleur spécifique vraie de la substance. Les valeurs ains trouvées reproduisent exactement celles qu'a données le calorimètre, dans tout l'intervalle de la température ordinaire à 420°, et notamment la discontinuité au point de Curie, à 357°.

Cette étude expérimentale donne donc les principales lois du phénomène magnétocalorique. Leur accord avec la théorie accroît beaucoup la solidité des notions de champ moléculaire et d'aimantation spontanée.

R. Forrer. — *La variation de l'aimantation spontanée en fonction de la température:* appareil de démonstration pour salle de cours.

Une tige de nickel de 1 mm de diamètre et de 4 cm de longueur est placée dans le champ horizontal d'un aimant permanent (A) sous un angle de 45° sur les lignes de force. Elle est entourée d'un tube de cuivre (*c*), pour uniformiser la température. Ce tube forme, avec deux fils de constantan et de laiton, qui agissent comme couple thermoélectrique (*ct*), et un miroir (M_2), le système mobile. Il est porté par deux bandes de torsion (*b*, *b*) et peut tourner dans un plan vertical.

Quand l'aimantation de la tige de nickel décroît, l'angle de torsion diminue, et un rayon lumineux réfléchi sur le miroir (M_2) décrit en ordonnées sur un écran blanc les variations de l'aimantation.