Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 56 (1925-1929)
Heft: 221

Artikel: Effets galvanomagnétiques et superconduction
Autor: Perrier, Albert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-271638

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: 17.08.2025

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

Albert Perrier. — Effets galvanomagnétiques et superconduction.

N. XIV. — Séance du 6 juillet 1927.

Dans des notes précédentes, j'ai montré par quelques propositions générales le pouvoir de la théorie pour l'interprétation de la superconduction. La dernière note (XIII) suscite quelques propositions nouvelles.

I. — J'ai établi en particulier[1] que l'effet Hall ne peut pratiquement se manifester dans un superconducteur, que ce soit avec les conditions *o* ou les conditions *f* (expériences de Kamerlingh Onnes et Tuijn).

Le postulat dont nous partions était essentiellement que la résistance au courant de Hall est différente de celle du courant primaire: il peut alors sembler que notre démonstration n'est plus valable avec l'une des formes de théorie proposées dans la note XIII (sous XI), celle pour qui la « résistance » transversale est nulle.

Or, considérons les équations sous III, N. X, p. 135, comme les vraies équations dont les formes jusqu'ici connues ne sont que des cas très particuliers, et leur solution seulement une *solution singulière*, convenant exclusivement à l'homogénéité des forces électromotrices: dès qu'il y a hétérogénéité entre l'agent producteur de courant (*f*) ou de différence de potentiel transversale (*o*) et un potentiel, les équations exigent qu'un superconducteur s'oppose automatiquement à l'un et à l'autre effet.

D'une manière générale donc, le raisonnement antérieur montrait que le postulat choisi était *suffisant* (et c'est là de beaucoup le plus intéressant et important); on voit que seule est *nécessaire* la condition que la force électromotrice donnée (en l'espèce celle de Hall) ne soit pas homogène à un potentiel.

[1] V. ce recueil (1926), N. X.

II. — Les recherches expérimentales de Kamerlingh Onnes et de ses collaborateurs ont toujours montré jusqu'ici que les réapparitions de la résistance ordinaire et de l'effet Hall sont simultanées soit vis-à-vis de la température, soit vis-à-vis du champ.

Sans faire appel à aucune hypothèse atomistique, *la théorie rend compte de cette liaison des deux phénomènes pour toutes les conditions déjà réalisées expérimentalement.*

Si en effet la résistance comme on la conçoit ordinairement reparaît, l'effet Hall (qui n'est que dissimulé par la superconduction, v. notes citées) peut immédiatement se manifester à nouveau. Cette conclusion est valable aussi bien pour les conditions *o* que pour les conditions *f*.

Réciproquement, si, dans les conditions *o*, on imagine une différence de potentiel transversale (Hall), le corps demeurant superconducteur, cela équivaut à placer les surfaces équipotentielles parallèlement à l'intensité résultante, ce qui correspond à une composante normale infinie de J; cela est évidemment impossible.

Dans les conditions *f*, il n'est pas a priori impossible d'imaginer qu'une composante de Hall subsiste, le système devenant superconducteur.

Ainsi, la réapparition de la résistance est nécessaire et suffisante à la réapparition de l'effet Hall dans les conditions *o*; dans les conditions *f*, elle ne serait que suffisante.

Mais j'ai voulu raisonner de la manière la plus phénoménologique; dès l'instant que l'on fait même seulement l'hypothèse que le courant Hall proprement dit donne lieu lui-même à un effet Hall de même signe, la liaison d'*existence ou de non existence entre les deux effets devient tout à fait générale* et s'explique, comme on vient de le voir, très simplement.

III. — La théorie démontre ou suggère encore d'autres propositions à caractère beaucoup plus hypothétique; comme elles peuvent être utiles pour guider la recherche expérimentale, j'en consigne en terminant quelques-unes dont je montrerai autre part la liaison.

Je pense qu'un assez haut degré de symétrie du cristal est requis (mais non pas suffisant bien entendu) pour que la superconduction puisse apparaître; de fait, les cinq métaux sur lesquels le phénomène a été observé à Leyde appartien-

nent aux systèmes cubique, quadratique ou hexagonal (pour autant qu'on connaît leurs cristaux aux températures convenables). Mais je considère comme possible ou même probable qu'il existe dans des cristaux des *directions de superconduction naturelle*. Il pourrait alors se trouver des métaux (aussi parmi ceux de moindre symétrie) beaucoup moins riches que d'autres en directions de superconduction (par exemple une seule, ou toutes celles d'un plan, etc.) et ceux-ci pourraient à l'état microcristallin ne pas apparaître superconducteurs à toute expérience.

Pour que l'ensemble des cristaux apparaisse superconducteur, il faut en effet que l'on puisse y trouver au moins *un* « trajet de raccordements » [1] complet, comme je m'exprimerai pour être bref; et cette réalisation est d'autant moins probable que les directions hypothétiques de superconduction sont moins nombreuses et les cristaux élémentaires plus gros par rapport aux dimensions transversales du conducteur.

Quant à l'effet du champ magnétique, il pourrait consister d'abord en une rotation des directions en question; ce seul effet pourrait déjà suffire, sans phénomène irréversible, à faire croître la résistance d'un ensemble microcristallin et même par discontinuités. Mais aussi bien, même sur l'individu cristallin, il semble bien que la superconduction doive disparaître totalement dans un champ magnétique suffisamment intense. On peut alors classer commodément cette propriété dans l'idée exprimée plus haut qu'un minimum de symétrie est exigé pour la superconduction: car j'ai déjà remarqué qu'un champ magnétique de direction quelconque par rapport à un cristal en fait un milieu triclinique. Les expériences qui se poursuivent certainement sur les cristaux métalliques montreront très vite ce que ces réflexions peuvent contenir de juste. Il sera en particulier tout à fait intéressant de voir si *la superconductibilité ne persiste pas beaucoup mieux lorsque axe de symétrie, champ magnétique et densité de courant ont une direction commune*; et je pense qu'il ne serait pas impossible d'observer sur certains cristaux une dépendance du sens du champ.

Lausanne, Lab. de physique de l'Université.

[1] Une explication moins sommaire demanderait des figures et plus d'espace; j'y renonce complètement dans la présente publication.