Principe d'une méthode pour déceler par vision directe le réseau secondaire hypothétique des cristaux ferromagnétiques

Autor(en): **Perrier, Albert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **58 (1933-1935)**

Heft 233

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-272171

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

Albert Perrier. — Principe d'une méthode pour déceler par vision directe le réseau secondaire hypothétique des cristaux ferromagnétiques.

(*Séance du 5 juillet 1933.*)

D'après une théorie récente, un cristal, même parfait, n'est pas constitué par un réseau idéal de mailles élémentaires, mais par un ensemble de blocs réticulaires dont la texture est celle d'une mosaïque à trois dimansions; cette texture pourrait aller jusqu'à constituer un « réseau secondaire ». Pour les cristaux ferromagnétiques, l'auteur a proposé des interprétations théoriques comprenant entre autres l'idée que les groupements à saturation spontanée coïncident avec des blocs ou des ensembles de blocs de la mosaïque. Cette idée, qui a été exprimée depuis sous des formes diverses par d'autres physiciens (Zwicky, Bitter), a eu des succès notables d'interprétation, mais n'a pas encore trouvé de confirmation indiscutable. Voici une méthode qui pourrait donner une telle confirmation.

Coupons un cristal par un plan de direction quelconque et polissons les faces de la coupure jusqu'au miroir parfait. Dans l'interprétation rappelée ci-dessus, cette face a la constitution d'une mosaïque au sens habituel du mot (deux dimensions); chacun des éléments est la coupe d'un bloc de la structure spatiale. L'observation directe, même avec fort grossissement, ne révèle rien de particulier; ce qui va de soi puisque tous les grains de la mosaïque sont de nature identique même quant aux directions (*réticulaires*) de symétrie.

Mais éclairons la surface polie par un faisceau de lumière polarisée rectilignement. Chacune des facettes va se comporter comme un pôle d'aimant réfléchissant, même si le corps ne manifeste à l'observation macroscopique aucune aimantation. Dès lors, un effet magnétooptique de Kerr doit se manifester dans le pinceau réfléchi par chacune des facettes: la lumière réfléchie a acquis une ellipticité et simultanément son plan de polarisation a tourné. De plus, l'intensité et le sens de chacun de ces effets individuels sont différents, puisqu'ils dépendent de la composante du vecteur aimantation normale à la surface réfléchissante.

Observés simultanément à travers un analyseur, les fragments de la mosaïque superficielle doivent donc trahir leur diversité par des degrés d'extinction différents selon les *positions angulaires* des vecteurs $\mathcal{J}_w$ par rapport à la face miroitante (les valeurs numériques de ces vecteurs, elles, sont toutes égales). Et par une manœuvre appropriée de l'analyseur, on pourra faire varier les éclats relatifs apparents de ces dalles minuscules.

De plus, l'intervention d'un champ magnétique extérieur de n'importe quelle direction doit affaiblir d'abord les contrastes entre les plages, puis rétablir progressivement l'uniformité complète de pénombre lorsque, croissant peu à peu, il atteint une intensité suffisante pour amener tout l'échantillon à la saturation macroscopique.

La technique à mettre au point pour attaquer expérimentalement le problème devra tenir compte des évaluations suivantes. Ce que l'on a pu présumer jusqu'ici sur la mosaïque ferromagnétique conduit à attribuer aux groupements des dimensions linéaires de l'ordre du 1/100e de mm.; d'autre part, la rotation par réflexion sur un pôle d'électroaimant de fer est au maximum de 21 minutes d'arc, ce qui est déjà dans les limites de *perception* macroscopique d'un polarimètre de bonne qualité. Il faudra donc à la fois observer par l'intermédiaire d'un microscope polarisant de grossissement notable et élever considérablement la sensibilité aux rotations. Ces difficultés ne paraissent pas insurmontables, mais demanderont un effort sérieux.

Or, un résultat positif de telles expériences serait de haute signification. Parce que, tout d'abord, en étant une preuve irréfutable, et même, pourrait-on dire, palpable, de la saturation spontanée des ferromagnétiques (même non aimantés!), il le serait du même coup pour l'objectivité de l'hypothèse de la mosaïque des cristaux; parce qu'enfin il pourrait montrer si cette mosaïque est formée par un « réseau secondaire » juxtaposé au réseau atomique connu.

Un résultat négatif, au contraire, ne serait pas aussi concluant; car il pourrait arriver que la coupe et le polissage modifiassent la structure des couches superficielles extrêmes suffisamment pour masquer l'effet de l'aimantation spontanée.

Si d'ailleurs il n'était pas possible d'atteindre d'emblée toute la sensibilité requise pour une certitude satisfaisante dans une mesure microscopique directe, on pourra encore attaquer

le même problème par une *voie indirecte* dont voici la direction générale.

Soit un faisceau incident large, linéairement polarisé; par réflexion sur notre miroir ferromagnétique, il est devenu un faisceau complexe comportant autant de pinceaux que de facettes de la mosaïque présumée. Chacun de ces pinceaux est caractérisé, ainsi qu'il a été établi plus haut, par une direction de polarisation et une ellipticité particulières. L'effet d'ensemble doit ainsi simuler une *lumière légèrement dépolarisée*. Et l'on accentuera cet effet par des réflexions multiples dans une mesure limitée seulement par l'extinction progressive inhérente à chaque réflexion.

Que ce phénomène se manifeste réellement et l'on sera en mesure à l'aide, d'une part, d'une photométrie polarimétrique soignée, de l'autre d'un calcul basé sur les lois du hasard (rotations successives additives et soustratives de tous angles compris entre deux limites symétriques), de remonter au phénomène élémentaire recherché.

Lausanne, Laboratoire de Physique de l'Université.