

Le problème du ferromagnétisme

Autor(en): **Weiss, Pierre**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **6 (1924)**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-741904>

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.

Tisserand, est donc parfaitement convenable pour les problèmes de dynamique quantique. C'est aux physiciens de voir si elle peut leur être utile¹!

Remarques: 1° Nous ne nous sommes pas occupé des cas de dégénérescence, mais il semble bien que pour l'intégration, ils ne jouent aucun rôle singulier.

2° Nous donnons les calculs détaillés ailleurs, dans un ouvrage qui est en préparation.

3° Les conditions quantiques obtenues sont valables lorsque le système a un mouvement quasi périodique pour le stade considéré. Si le mouvement n'est pas quasi périodique, nous proposons la même forme pour les conditions quantiques.

4° Nous ne savons pas quelles sont, sous cette forme de calcul, les conditions nécessaires pour la quasi périodicité. Le seul avantage de la méthode de M. Epstein sur celle que nous venons de développer, c'est qu'elle lui permet de distinguer une certaine quasi périodicité au cours des approximations; mais le calcul des variables d'action est beaucoup plus simple par notre méthode que par la sienne.

M^{me} C. BIÉLER-BUTTICAZ (Genève). — *Etude du frottement intérieur de minces fils d'invar aux hautes températures.*

Cette communication fera l'objet d'un mémoire qui paraîtra dans un prochain fascicule des *Archives*.

Pierre WEISS (Strasbourg). — *Le problème du ferromagnétisme.*

L'aimantation d'une substance est une fonction des deux variables champ magnétique et température. Cette fonction a été déterminée expérimentalement avec une grande exactitude dans le cas du nickel. Il s'agit de trouver le mécanisme des propriétés qu'elle représente ou, en d'autres termes, de donner une théorie moléculaire de l'aimantation. J'ai suivi à cet effet une marche analogue à celle de van der Waals, dans sa théorie de la

¹ On peut l'employer pour le problème de l'oscillateur non-harmonique.

compressibilité des fluides. On obtient les lois du ferromagnétisme en corrigeant la loi du paramagnétisme des gaz parfaits au moyen d'un champ moléculaire qui s'ajoute au champ extérieur et qui représente les actions mutuelles d'orientation des molécules douées de moments magnétiques.

Cette théorie du ferromagnétisme donne une explication de la variation de l'aimantation à saturation en fonction de la température. Elle a fourni pour la première fois l'interprétation exacte de la loi du paramagnétisme au-dessus du Point de Curie et de la discontinuité de la chaleur spécifique en ce point. Elle reproduit exactement les propriétés anisotropes des cristaux ferromagnétiques.

Mais certains résultats expérimentaux sont incompatibles avec la théorie. Il est impossible d'établir l'accord en modifiant soit la loi du paramagnétisme, soit celle du champ moléculaire. On est donc amené à reviser l'hypothèse fondamentale de toute théorie du magnétisme, à savoir l'invariabilité du moment atomique.

Les faits d'ailleurs suggèrent cette revision. On sait en effet depuis longtemps que l'atome de nickel possède 3 magnétons au zéro absolu et 8 entre 480° et 880° C. On doit donc admettre que, dans l'intervalle, l'atome acquiert 5 magnétons, ce qui représente précisément le moment élémentaire donné par les quanta ou Magnéton de Bohr. Le passage de l'un des états à l'autre est brusque pour chaque atome, et la continuité apparente est un phénomène statistique. Le nickel est donc un alliage des nickels à 3 et 8 magnétons, dont le titre varie en fonction de la température.

Dans cette hypothèse, les contradictions entre l'expérience et la théorie s'évanouissent. On peut trouver un commencement de vérification numérique en déterminant la variation de la moyenne quadratique des moments atomiques depuis les hautes températures où l'atome a 8 magnétons jusqu'au Point de Curie. Les valeurs trouvées par: 1^o le glissement du Point de Curie; 2^o le paramagnétisme au-dessus de ce point; et 3^o la discontinuité de la chaleur spécifique au Point de Curie s'accordent bien entre elles.
