Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 9 (1956)
Heft: 5: Colloque Ampère

Artikel: Résonance paramagnétique électronique aux basses fréquences
Autor: Beeler, Roland / Roux, Dominique
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739012

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: 13.07.2025

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

Résonance paramagnétique électronique aux basses fréquences

par Roland Beeler et Dominique Roux,
Institut de Physique de l'Université de Genève.

La résonance paramagnétique a été étudiée dans des champs faibles par Garstens et al. [1-3] et Becker [4], en utilisant le DPPH (Diphényl-picryl-hydrazyle) dans la gamme de 15 à 0,6 Mc/sec, correspondant à des champs magnétiques compris entre 5 et 0,27 Oe.

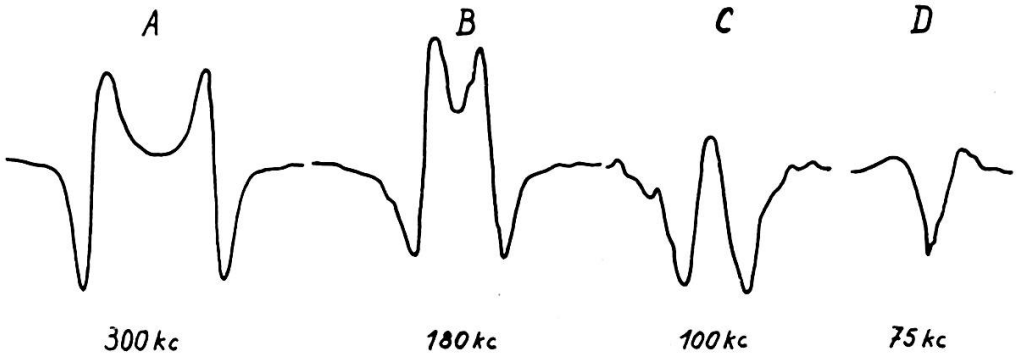
La résonance nucléaire dans les champs faibles a fait l'objet de quelques études, en particulier dans ce laboratoire. Manus, Winter et al. [5-7] ont expérimenté successivement dans des champs de plus en plus faibles entre 70 et 0,5 Oe. Nous avons réadapté leurs dispositifs à la résonance électronique dans les champs très faibles (à fréquence égale on a un champ 658 fois plus faible). Ceci n'était possible qu'en utilisant un signal beaucoup plus fin que celui du DPPH.

Hutchison et Pastor [2] ont découvert que les métaux alcalins en solution dans l'ammoniac liquide ont une raie d'absorption ne dépassant pas 20 milliOersteds = 20 mOe. de large. Le DPPH, dont la largeur de raie est de 1 Oe. à 10 Mc/sec, a permis à Gartens de vérifier qu'en diminuant la fréquence du champ radioélectrique appliqué on passait d'une courbe de Lorentz à une courbe complexe intermédiaire entre cette courbe de Lorentz et la courbe de relaxation de Debye. Nous avons réalisé des expériences analogues avec une solution de sodium dans l'ammoniac; la résonance électronique a été ainsi observée à une fréquence dix fois plus faible que celles utilisées jusqu'à ce jour.

Nous avons procédé par étapes en réalisant un dispositif de résonance à 25 Mc/sec à transitron du type de Knoebel et Hahn [9] avec lequel nous avons observé pour la première fois des passages rapides en résonance électronique à l'oscilloscope [10]. Un second dispositif du même type permettait de voir encore à 3,5 Mc/sec la raie du sodium dans l'ammoniac à l'oscilloscope avec un rapport signal/bruit de 3.

En adaptant le dispositif cité plus haut [5], nous avons réalisé un récepteur fonctionnant dans la bande 300-80 kc/sec en méthode de Bloch. Les dimensions de la bobine détectrice sont conditionnées par la grandeur des échantillons mis à notre disposition: la tension de vapeur de l'ammoniac étant de 10 atm. à 25°C, les échantillons sont dans des tubes de verre scellés de 10 mm de diamètre extérieur.

Les observations sont faites à l'aide d'un lock-in employé dans des conditions telles qu'il nous donne la dérivée du signal [7]. Pour l'émission,



nous avons utilisé un générateur HF Férisol pilotant un amplificateur résonant. A ces fréquences, la résonance se produit pour des champs magnétiques de l'ordre de 50 mOe.; il est donc nécessaire de compenser la majeure partie du champ magnétique terrestre.

La figure 1A montre que les deux courbes d'absorption à $+ H_0$ et $- H_0$ sont encore nettement séparées. L'effet de l'absorption de relaxation Debye est très faible.

Les figures 1B à 1D montrent l'influence progressive du spectre de relaxation sur la courbe d'absorption normale. Les maxima de moins en moins marqués se rapprochent de l'origine et la valeur du signal correspondant à $H_0 = 0$ croît relativement. Nous avons encore observé un signal à la fréquence de 64 kc/sec (22 mOe., soit 6,5% du champ magnétique terrestre dans le laboratoire). Nous tenons à remercier M. Béné qui a dirigé ce travail.

RÉFÉRENCES

1. Garstens, *Phys. Rev.*, *93*, 1238 (1954).
2. Garstens, Singer et Ryan, *Phys. Rev.*, *96*, 53 (1954).
3. Garstens et Kaplan, *Phys. Rev.*, *99*, 459 (1955).
4. Becker, *Phys. Rev.*, *99*, 1681 (1955).

5. WINTER, MANUS, BÉNÉ, DENIS et EXTERMANN, *Archives des Sc.*, *7*, 231 (1954).
6. WINTER, SALMON, MANUS, BÉNÉ, DENIS et EXTERMANN, *C. R. Acad. Sc.*, *239*, 803 (1954).
7. MANUS, BÉNÉ, EXTERMANN et MERCIER, *HPA*, *28*, 617 (1955).
8. HUTCHISON et PASTOR, *Journ. of Chem. Phys.*, *21*, 1959 (1953).
9. KNOEBEL et HAHN, *RSI*, *22*, 904 (1951).
10. BEELER, ROUX, BÉNÉ et EXTERMANN, *C.R. Acad. Sc.*, *241*, 472 (1955).