

Biréfringence magnétique du DPPH

Autor(en): **Bucci, P. / Gozzini, A. / Maestro, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **10 (1957)**

Heft 6: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-738767>

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.

Biréfringence magnétique du DPPH

P. BUCCI, A. GOZZINI et M. MAESTRO

Institut de physique de l'Université, Pisa, Italie

Il est bien connu que la valeur du facteur g d'un monocristal de DPPH dépend de l'orientation du monocristal par rapport au champ extérieur [1]. M^{lle} Berthet a montré que la largeur de la courbe d'absorption paramagnétique du monocristal dépend aussi de cette orientation [2, 3].

L'anisotropie du facteur g est proportionnelle à l'intensité du champ de résonance; sa valeur maximum est d'un oersted pour une fréquence de 9000 Mcs, et devient tout à fait négligeable à des fréquences inférieures à 300 Mcs [4, 5]. Elle dépend aussi de la température [6].

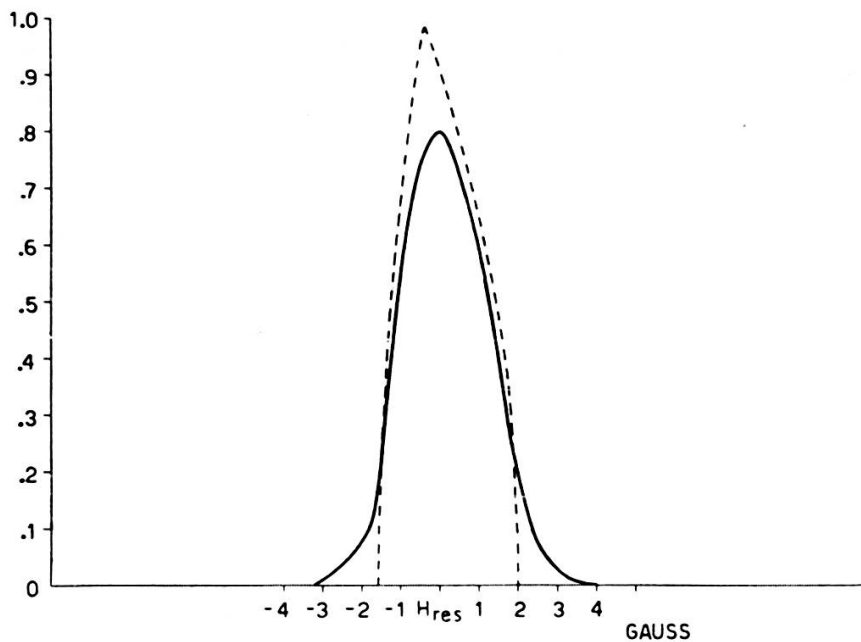


Fig. 1.

Forme prévue de la courbe d'absorption du DPPH en poudre, à 24.000 Mhz, dans laquelle la valeur maximum de l'anisotropie est de 3 gauss.

Courbe en pointillé: Forme de la courbe si la largeur de raie du monocristal était nulle.

Courbe en trait plein: Forme de la courbe déduite dans l'hypothèse que la raie du monocristal est une courbe de Gauss de largeur 1,5 gauss, pour toutes les orientations possibles du monocristal. (D'après Kikuchi et Cohen [1].)

Cette anisotropie du spectre du monocristal fait prévoir une asymétrie de la forme de la courbe d'absorption paramagnétique d'un échantillon de poudre. Kikuchi et Cohen [1] ont calculé cette forme, à partir de leurs mesures sur l'anisotropie du monocristal (fig. 1).

Pour déceler expérimentalement cette asymétrie nous avons étudié la résonance paramagnétique d'un échantillon de poudre, par une technique proposée par Kastler [7], à savoir par l'étude de l'effet Cotton Mouton. Un tel effet permet d'étudier l'absorption et la dispersion paramagnétique par l'étude de l'état de polarisation de l'onde. L'absorption est déduite par des mesures exclusivement géométriques et on peut étudier des quantités considérables de substance sans être gêné par les pertes diélectriques.

Très récemment un tel effet a été étudié sur le DPPH [8], mais en cavité. Cette technique ne permet pas d'étudier la forme de la courbe d'absorption, le signal obtenu étant dû à l'action combinée de l'absorption et de la dispersion [8].

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Le polarimètre hyperfréquences a été décrit [9]. Sa sensibilité est d'une demi-minute pour la mesure des rotation et de $5,10^{\text{e}}$ pour la mesure de

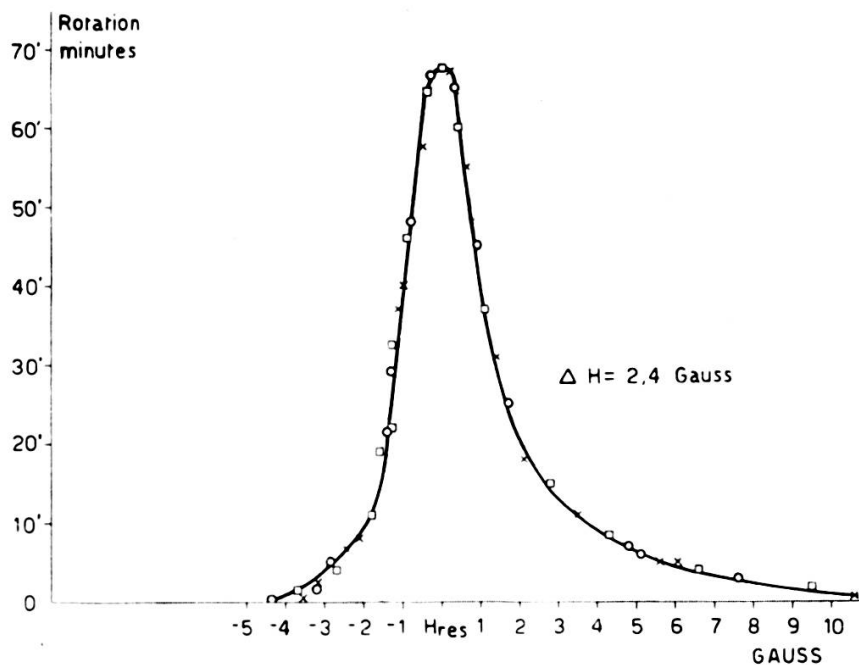


Fig. 2.

Angle, en minutes, des directions du vecteur électrique de l'onde incidente sur l'échantillon et de la direction dans laquelle l'amplitude du vecteur électrique de l'onde transmise est maximum.

l'ellipticité, soit pour le rapport des puissances reçues dans les directions d'intensité minimum et maximum. Le klystron est stabilisé sur la fréquence de 9300 Mc/s, un deuxième klystron est employé pour la réception en superhétérodyne.

L'échantillon est constitué par 2 gr de poudre de DPPH, l'inhomogénéité du champ magnétique est inférieure à 0,1 gauss dans un volume deux fois plus grand que le volume de l'échantillon.

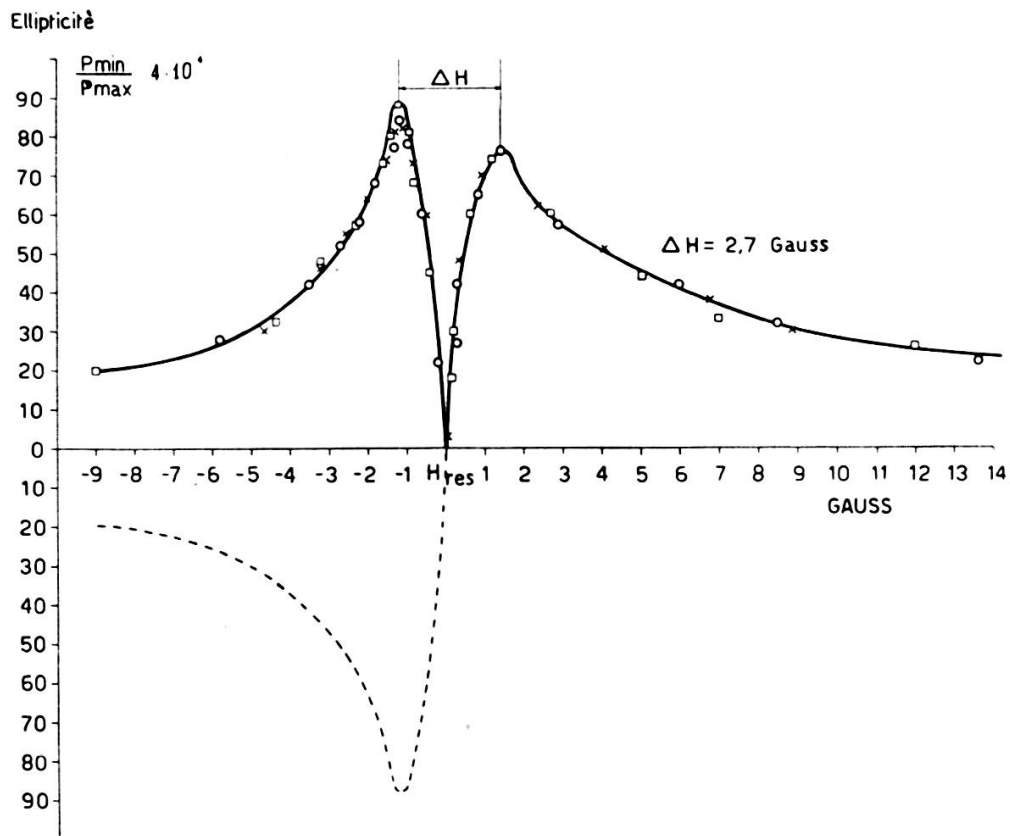


Fig. 3.

Rapport entre les puissances reçues dans les directions d'intensité minimum et maximum.

□, ○ et × représentent des séries de mesures faites à plusieurs jours de distance l'une de l'autre.

RÉSULTATS

La figure 2 montre la rotation du plan de polarisation, en fonction du champ extérieur, dans le voisinage de la valeur de résonance. Une telle

rotation est proportionnelle à l'absorption¹. La largeur de la courbe à mi-hauteur est de 2,4 oersted, un peu plus étroite que les valeurs trouvées par plusieurs auteurs.

La courbe est bien asymétrique, et l'allure dans le voisinage de H_{res} est en accord qualitatif avec la forme calculée.

L'absorption aux champs éloignés de H_{res} est plus élevée de celle prévue par une forme gaussienne des courbes des monocristaux.

La figure 3 montre le rapport entre les axes de l'ellipse, ce rapport étant proportionnel au carré de la différence des indices de réfraction, dans les directions parallèle et perpendiculaire au champ extérieur. Cette courbe de dispersion présente aussi une asymétrie. La distance entre les valeurs du champ pour lesquels la courbe de dispersion présente les deux maxima est de 2,7 oersted, plus grande que la largeur de la courbe d'absorption. Le maximum correspondant au champ inférieur à la valeur de résonance est plus grand que le maximum correspondant au champ plus élevé que H_{res} . Le cas contraire est trouvé généralement dans les courbes de dispersion des sels paramagnétiques. Des expériences sont en cours pour étudier le même effet à des puissances élevées du champ haute fréquence, pour vérifier dans quelle mesure la saturation influence l'asymétrie de la courbe, comme il est prévu par une théorie de Gabillard [4].

BIBLIOGRAPHIE

1. KIKUCHI, C. et V. W. COHEN, *Phys. Rev.*, **93**, 1954, p. 394.
2. BERTHET, C., *C. R. Ac. Sc.*, **240**, 1955, p. 57.
3. ——— *Arch. des Sciences*, **9**, 1956, numéro spécial, p. 92.
4. GABILLARD, R., *Arch. des Sciences*, **9**, 1956, numéro spécial, p. 92.
5. BRUIN, F., thèse, Amsterdam, 1956, p. 101.
6. SINGER, L. S. et KIKUCHI, *Journ. of Chem. Phys.*, **23**, 1955, p. 17.
7. KASTLER, A., *C. R. Ac. Sc.*, **231**, 1950, p. 1462.
8. HEDVIG, P., *Acta Physica Ac. Sc. Hungaricae*, **VI**, 1957, p. 489.
9. GOZZINI, A., à paraître dans *Cahiers de physique*.

¹ En effet, la direction du grand axe de l'ellipse est affectée aussi par la dispersion de l'échantillon, et l'ellipticité par l'absorption, mais, pour les faibles effets en question, on peut considérer les deux effets comme dus respectivement à la seule absorption et à la seule dispersion, les corrections étant négligeables.