

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 10 (1957)  
**Heft:** 6: Colloque Ampère

**Artikel:** Biréfringence magnétique du DPPH  
**Autor:** Bucci, P. / Gozzini, A. / Maestro, M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-738767>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

## 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<sup>lle</sup> 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].

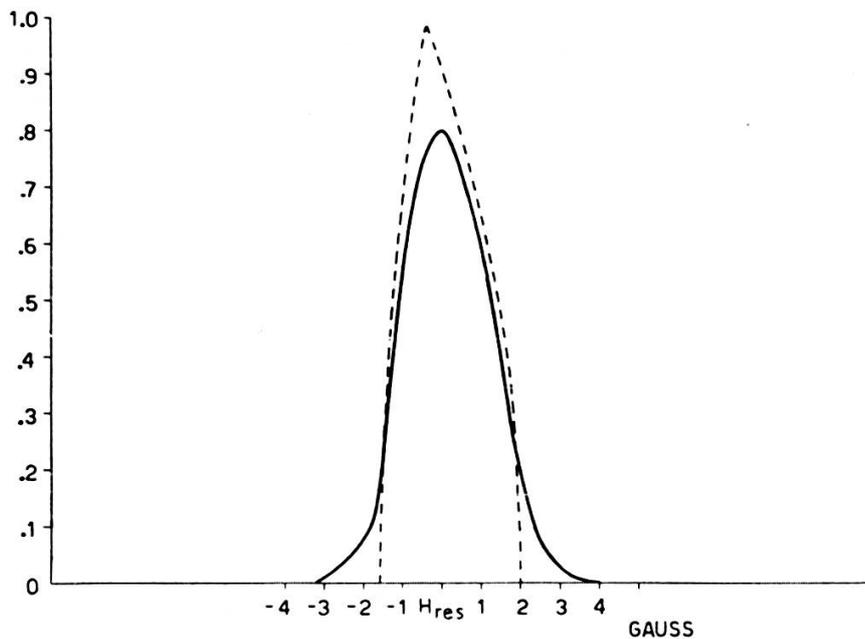


Fig. 1.

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

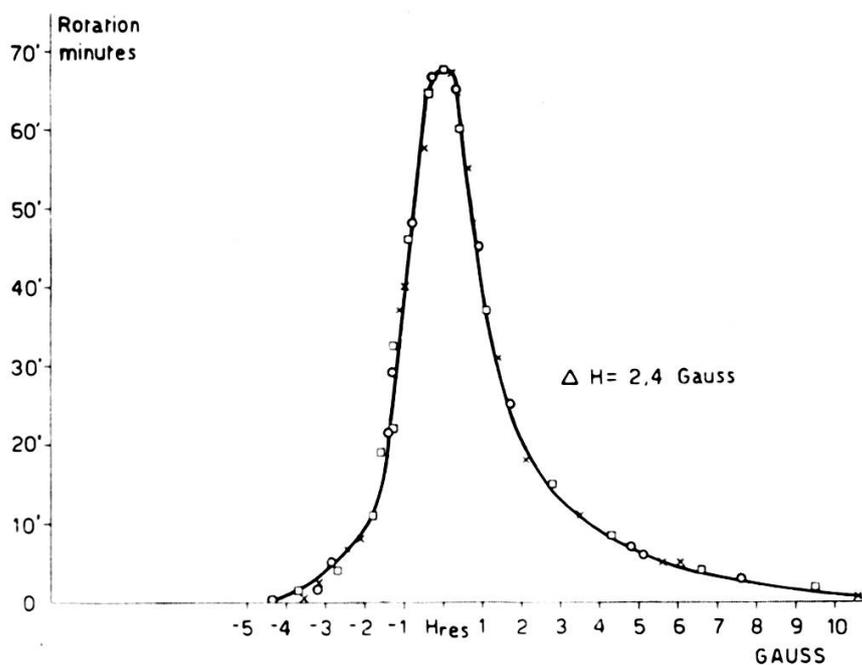


Fig. 2.

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.

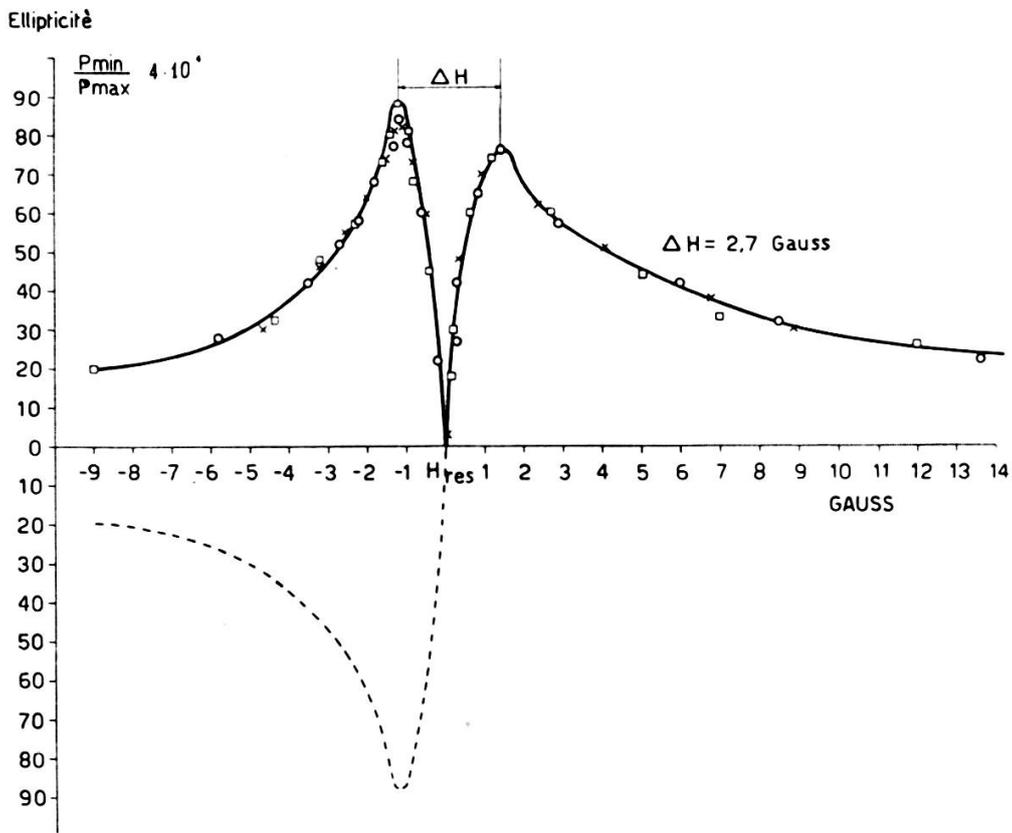


Fig. 3.

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'absorption<sup>1</sup>. 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  $H_{\text{res}}$  est en accord qualitatif avec la forme calculée.

L'absorption aux champs éloignés de  $H_{\text{res}}$  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  $H_{\text{res}}$ . 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*.

---

<sup>1</sup> 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.