Résonance des ferrites à termpérature de compensation dans un champ haute-fréquence polarisé circulairement

Autor(en): **Paulevé, Jean**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **9 (1956)**

Heft 5: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-739020

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

Résonance des ferrites à température de compensation dans un champ haute-fréquence polarisé circulairement

par Jean Paulevé

Laboratoire d'électrostatique et de physique du métal, Grenoble.

L'étude théorique de la résonance ferrimagnétique [1] a montré que l'observation de la résonance dans un champ HF polarisé circulairement pourrait mettre en évidence deux types de raies d'absorption, différant par le sens de rotation du champ HF.

Les mesures sont faites sur les ferrites mixtes $Li_{0,5}\ Fe^{+++}_{2,5-a}\ Cr^{+++}_{a}\ O_4$ au voisinage de leur température de compensation.

Dispositif expérimental a 9300 MHz (fig. 1).

L'échantillon en forme de sphère de 1 mm de diamètre est placé dans une cavité résonnante à réaction. On mesure les variations du facteur de surtension de la cavité en fonction du champ magnétique continu auquel est soumis l'échantillon.

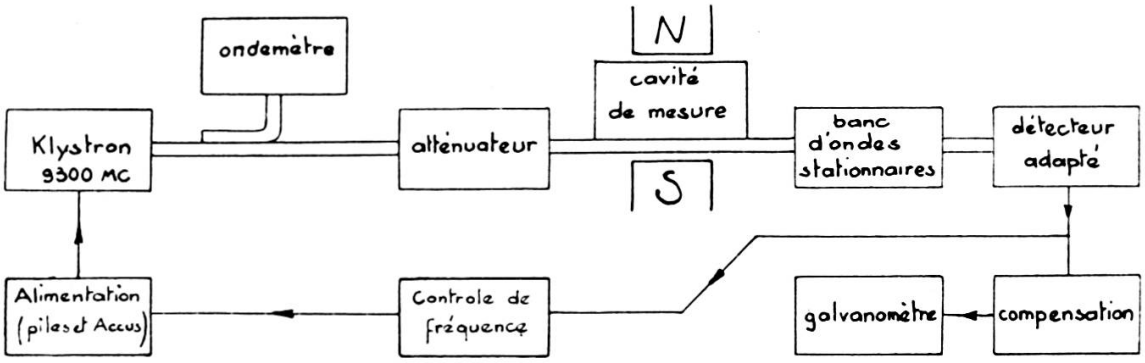

Fig. 1.

La cavité résonnante (fig. 2) est une cavité cylindrique, demi-onde (mode TE_{111}) dans laquelle la composante radiale du champ magnétique est polarisée circulairement: ce mode est obtenu par couplage direct entre

l'extrémité de la cavité et le guide rectangulaire au moyen de trois ouvertures [2]. Si l'onde est progressive dans le guide rectangulaire, on excite ainsi deux ondes planes perpendiculaires, de même intensité et en quadrature dont la résultante est une onde à polarisation circulaire.

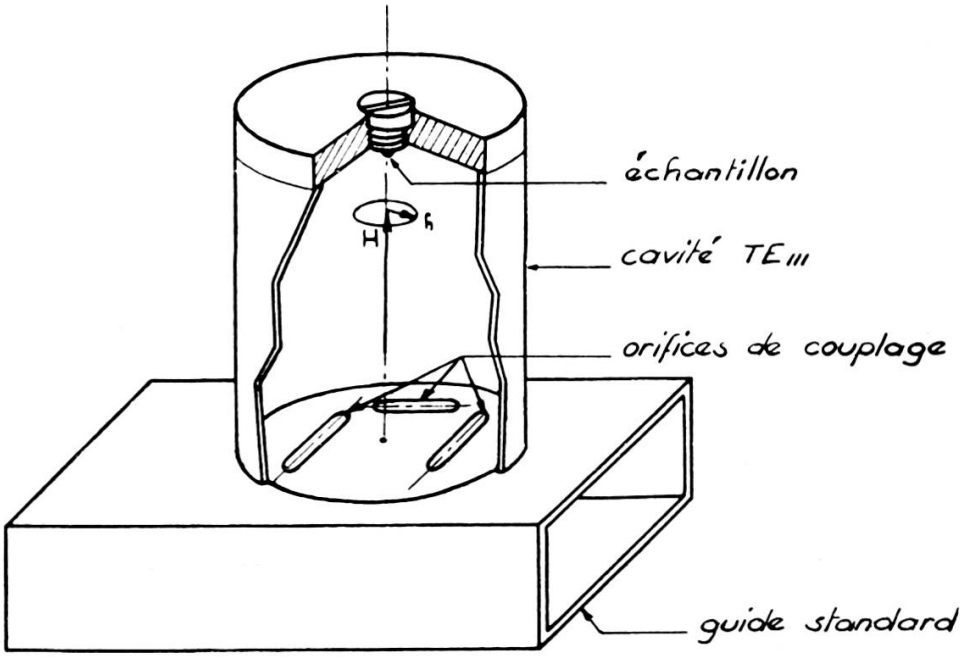

Fig. 2.

On observe deux fréquences de résonance à quelques mégacycles d'intervalle car le couplage est différent pour chacun des deux modes perpendiculaires. Ce défaut se corrige en déformant légèrement le cylindre.

L'échantillon est introduit par une vis au fond de la cavité et en son centre. On change la polarisation du champ magnétique HF vis-à-vis du champ magnétique continu en inversant celui-ci.

L'ellipticité du mode obtenu est très faible et une raie d'absorption ne donne aucun résidu observable lorsqu'on change la polarisation.

Le couplage est du type à réaction, la puissance reçue par le cristal adapté, lors de la résonance de la cavité, est de la forme $P = A\,(B + Q)^{-2}$ et pour de petites variations de Q on a $P = kQ$. La mesure des variations de l'intensité du courant détecté, à la résonance au moyen d'un galvanomètre très sensible et bien amorti permet donc une étude facile de χ'' même au voisinage de la température de compensation où l'intensité des raies est très faible.

Les différentes températures sont obtenues, de — 60° C à 90° C, en entourant la cavité et une section du guide rectangulaire, d'une enveloppe parcourue par une circulation de liquide, à température stabilisée au 1/10e de degré. Ce type de cavité permet de travailler dans un électro-aimant de 55mm d'entrefer et de ce fait d'atteindre des champs élevés.

Résultats expérimentaux.

Nous avons étudié des ferrites correspondant à $a = 1{,}25$ et $a = 1{,}5$ présentant respectivement des points de compensation magnétique (T_M) à 38° C et — 20° C. Leurs courbes $H = f(T)$ (fig. 3) ont même allure sauf pour un échantillon qui semble présenter une anisotopie importante.

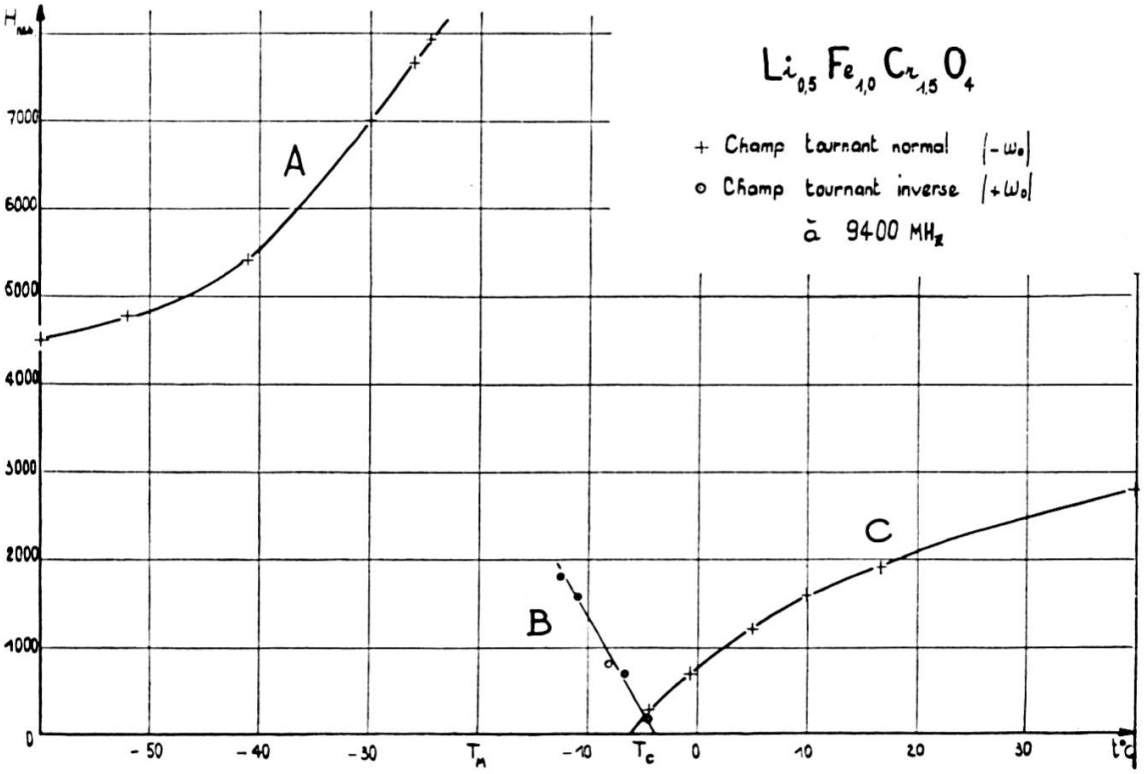

Fig. 3.

Nous désignerons par polarisation « normale » celle qui donnerait lieu à une absorption par les électrons libres, l'autre sera dite polarisation « inverse ».

La branche A ($T < T_M$) correspond à une polarisation normale. L'intensité de la résonance diminue rapidement en approchant de T_M. La

raie disparaît totalement en s'élargissant entre 8 et 9000 oersteds (pour $a = 1{,}5$).

Sur la branche B ($T_M < T < T_C$) la résonance a lieu en *polarisation inverse*. C'est une résonance « d'échange » avec un rapport gyromagnétique de signe opposé à celui de l'électron libre. La raie apparaît avec une grande largeur et une faible intensité vers 2000 oersted, pour disparaître avec une intensité notable, en champ nul, à une température T_C qui correspond au point de compensation des moments cinétiques.

A la même température T_C apparaît la branche C ($T > T_C$) avec une polarisation normale. Son intensité, assez forte dès son apparition, augmente avec la température.

Les courbes A et C concordent avec celles relevées par Van Wieringen [3], plus loin de la température de compensation: elles tendent vers 3300 oersted ($g_{eff} = 2$).

Ces résultats s'interprètent correctement à partir des hyperboles ω (H) qui représentent les solutions des équations de résonance [4].

1. B. Dreyfus, *Comptes rendus*, *241* (1955), p. 1270.
2. S. B. Cohn, *Proc. IRE*, *42* (1954), p. 1554.
3. Van Wieringen, *Cahiers de Physique*, 62-55 (oct. 1955).
4. J. Paulevé et B. Dreyfus, *Comptes rendus* (à paraître).