

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

**Artikel:** Sur la relaxation paramagnétique dans le DPPH  
**Autor:** Gorter, C.J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-738755>

### **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:** 30.06.2025

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

# Sur la relaxation paramagnétique dans le DPPH

par C. J. GORTER

Laboratoire Kamerlingh Onnes, Leyde

---

Les substances paramagnétiques, où l'échange entre les spins de différents atomes l'emporte sur l'interaction dipolaire, ont aux basses fréquences et dans un champ nul une absorption — et donc une valeur de  $\chi''/\omega$  — particulièrement élevée. Ceci fut déjà observé par Volger [1] en 1947 et Van Vleck et moi-même [2] l'avons de bonne heure signalé comme un des aspects du rétrécissement par échange. Comme l'échange ne modifie pas  $\int (\chi''/\omega) d\omega = 2\chi_0/\pi$ , il faut que dans une telle substance  $\chi''/\omega$  diminue rapidement en fonction de la fréquence.

En appliquant la formule de Kronig [3] pour l'absorption et la dispersion, qui fut plus tard reformulé par Wangsness [4], au champ nul on trouve  $\chi_0''/\omega = \chi_0 \tau / (1 + \omega^2 \tau^2)$ , où  $\tau$  est la constante de relaxation, qui caractérise la largeur  $\Delta\omega = \tau^{-1}$  de la bande rétrécie. L'expression correspondante pour la dispersion est  $\chi_0' = \chi_0 / (1 + \omega^2 \tau^2)$ , qui a la même dépendance de la fréquence que  $\chi_0''/\omega$ .

En considérant l'énergie totale des spins sous l'influence d'un champ extérieur et de l'échange, Bloembergen et Wang [5] ont suggéré de distinguer deux systèmes: celui des spins isolés dans le champ extérieur — dont l'énergie — MH est celle de Zeeman et celui des interactions d'échange. La relaxation décrite par les formules données, serait celle du système de Zeeman en interaction avec le réservoir d'énergie constitué par les interactions d'échange. En étudiant la saturation de la résonance paramagnétique du DPPH à la fréquence de 9400 MHz, Bloembergen et Wang ont en effet trouvé un temps de relaxation de l'ordre de  $\tau$  et qui dépendait peu de la température.

Par les méthodes usuelles à Leyde, MM. Verstelle, Drewes et Locher ont étudié la relaxation paramagnétique de la même substance aux températures de l'hydrogène liquide dans l'intervalle de 1-20 MHz.

L'étude de  $\chi'_{\perp}$  donne directement  $\chi_0 - \chi'_0$  en fonction de  $\omega$ . La dépendance de  $\chi'_{\parallel}$  d'un champ extérieur parallèle indique que  $\tau$  augmente considérablement avec le champ.

L'interprétation de la dépendance de  $\tau$  de la température et du champ n'est pas encore claire.

1. VOLGER, J., F. W. DE VRIJER et C. J. GORTER, *Physica*, **13**, 621 (1947).
  2. GORTER, C. J. et J. H. VAN VLECK, *Comm. Leiden*, Suppl. 97a; *Phys. Rev.*, **73**, 1229 (1947).
  3. KRONIG, R., *Physica*, **5**, 65 (1938).
  4. WANGSNESS, R. K., *Phys. Rev.*, **98**, 927 (1955).
  5. BLOEMBERGEN, N. et S. WANG, *Phys. Rev.*, **93**, 72 (1954).
-