

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 11 (1958)  
**Heft:** 7: Colloque Ampère

**Artikel:** Forme de raies des solutions benzéniques de D.P.P.H.  
**Autor:** Hervé, Jacques  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-738881>

### **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:** 02.05.2026

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

# Forme des raies des solutions benzéniques de D.P.P.H.

par Jacques HERVÉ

Laboratoire d'électronique et de radioélectricité. Fontenay-aux-Roses

## I. INTRODUCTION.

On sait [1] que si l'on met le DPPH en solution, la raie de résonance paramagnétique s'élargit, et pour une dilution suffisante (de l'ordre de  $M/200$ ), est décomposée en cinq pics de structure hyperfine. J'ai cherché à identifier avec précision l'origine de la forme de raie dans le cas de solutions donnant une raie unique (c'est-à-dire de concentration supérieure à  $M/200$ ). Pour cela, je mesurais le second moment des raies. Ainsi se trouvait éliminée l'influence du couplage d'échange qui, bien que déformant la raie, ne donne pas de contribution au second moment [2]. Les interactions qui pouvaient intervenir étaient ainsi :

1. *Le couplage dipolaire magnétique entre électrons*, dont la contribution au second moment, exprimée en champ magnétique est [2, 3]:

$$(\overline{\Delta H^2})_d = 5,1 (g \beta n)^2 S(S+1) \quad (1)$$

où  $n$  est le nombre de centres paramagnétiques par centimètre cube.

2. *Le couplage hyperfin entre l'électron et les noyaux voisins*. — Pour interpréter la structure à cinq pics obtenue avec des solutions très diluées, on est amené à admettre que l'électron est couplé principalement à deux noyaux d'azote et que la constante de couplage  $K$  est la même pour ces deux noyaux [1, 9]. La contribution du couplage hyperfin au second moment est alors [4, 5]:

$$(\overline{\Delta H^2})_h = \frac{4}{3} \left( \frac{K}{g \beta} \right)^2 \quad (2)$$

La contribution du couplage dipolaire est donc proportionnelle au carré de la concentration tandis que celle du couplage hyperfin est indépendante de la concentration. La mesure du second moment en fonction de la concentration permet donc d'évaluer l'importance relative de ces deux couplages.

## II. MÉTHODE.

Les mesures portaient sur une série de solutions contenant respectivement: 3, 4, 5, ...  $10 \times 10^{18}$  centres paramagnétiques par centimètre cube. La mesure du second moment était effectuée suivant les deux méthodes dont j'ai indiqué le principe l'an dernier [6]. L'une de ces méthodes est basée sur l'analyse harmonique; l'autre utilise la courbe de dispersion. J'ai décrit par ailleurs [4, 5, 7] la mise en œuvre de ces méthodes.

## III. RÉSULTATS.

Le second moment mesuré par les deux méthodes était, aux erreurs expérimentales près, indépendant de la concentration. Ce second moment constant est égal à  $(180 \pm 20)$  gauss<sup>2</sup>.

Ce résultat prouve que l'interaction dipolaire donne une contribution négligeable au second moment. Le second moment mesuré est dû uniquement à l'interaction hyperfine.

L'interaction d'échange a elle aussi une influence sur la forme de raie: elle resserre et fait fusionner les composantes du spectre hyperfin, selon le processus expliqué par la théorie d'Anderson [8], mais elle ne modifie pas le second moment.

De la valeur expérimentale de  $\overline{\Delta H^2}$ , on peut déduire par la formule (2) la valeur de  $(K/g\beta)$ , c'est-à-dire de l'espacement des niveaux hyperfins:

$$\frac{K}{g\beta} = 11,7 \pm 0,6 \text{ gauss}$$

Cette valeur est en bon accord avec celle (11,2 gauss) déterminée par G. Berthet [1], en prenant la limite pour des concentrations de plus en plus faibles de la séparation entre pics de la structure hyperfine.

## RÉFÉRENCES

1. BERTHET, G., thèse (1957), à paraître aux *Annales de Physique*.
2. VAN VLECK, J. H., *Phys. Rev.*, **74** (1948), 1168.
3. ANDERSON, P. W. et P. R. WEISS, *Rev. Mod. Phys.*, **25** (1953), 269.
4. HERVE, J., thèse (1958), à paraître aux *Annales de Physique*.
5. ——— *C. R.*, **246** (1958), 262.
6. ——— Colloque Ampère, 1957, *Arch. Sc.*, **10** (1957), 114.
7. ——— *C. R.*, **245** (1957), 653.
8. ANDERSON, P. W., *Journ. Phys. Soc. Japan*, **9** (1954), 316.
9. BERSOHN, communication au présent colloque.