



HAL
open science

Sur la structure hyperfine de la résonance paramagnétique dans quelques substances phosphorescentes

Jean Uebersfeld

► **To cite this version:**

Jean Uebersfeld. Sur la structure hyperfine de la résonance paramagnétique dans quelques substances phosphorescentes. *Journal de Physique et le Radium*, 1954, 15 (2), pp.126-127. 10.1051/jphys-rad:01954001502012601 . jpa-00234863

HAL Id: jpa-00234863

<https://hal.science/jpa-00234863>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**SUR LA STRUCTURE HYPERFINE DE LA RÉSONANCE
PARAMAGNÉTIQUE DANS QUELQUES
SUBSTANCES PHOSPHORESCENTES**

Par Jean UEBERSFELD,

École Supérieure de Physique et de Chimie,
Laboratoire de M. Lucas, Directeur de l'École.

J'ai essayé, pour détecter la résonance paramagnétique électronique, un montage simplifié qui s'est montré d'une très bonne sensibilité, car il m'a permis de détecter la structure hyperfine de la raie de résonance paramagnétique dans des solutions solides diluées de l'ion Mn^{++} .

1. Appareillage. — L'étude se ramène à celle de l'absorption d'ondes électromagnétiques de fréquence et polarisation convenables par des substances paramagnétiques soumises à un champ magnétique continu.

La fréquence des ondes est voisine de 9 000 MHz. La technique utilisée est donc celle des hyperfréquences (U. H. F.). Les substances paramagnétiques sont placées suivant l'axe d'une cavité cylindrique résonnant suivant le mode TE_{011} [1] et soumises à un champ magnétique continu de l'ordre de 3 500 Oe. L'oscillateur produisant des ondes U. H. F., découplé par un atténuateur, est placé dans l'un des bras d'un T magique. Le détecteur (simple cristal) est placé dans le bras conjugué.

Un des bras symétriques comprend la cavité résonnante et un correcteur, l'autre bras une charge adaptée.

En l'absence du phénomène d'absorption paramagnétique et la cavité étant à la résonance, on équilibre le pont à l'aide du correcteur.

Lorsque l'absorption paramagnétique se produit,

le pont est déséquilibré et l'on détecte une certaine puissance.

Pratiquement le champ magnétique continu est modulé à 50 p/s à l'aide de deux enroulements supplémentaires, ce qui a pour effet de moduler à 50 Hz le phénomène d'absorption paramagnétique.

Après amplification à l'aide d'un amplificateur pour basses fréquences, on peut faire apparaître sur l'écran d'un oscillographe cathodique la courbe donnant la puissance U. H. F. absorbée en fonction du champ magnétique continu.

2. **Résultats.** — Le choix du mode TE_{011} pour la cavité résonnante permet d'avoir un coefficient de surtension supérieur à 5 000 (sans précaution spéciale d'argenture et de finition des surfaces) et; par suite, une grande sensibilité qui permet de voir avec un simple cristal détecteur les phénomènes qui n'avaient été vus jusqu'ici en général, que grâce à une détection superhétérodyne.

Ce mode permet de plus en désaxant l'échantillon, de comparer les pertes diélectriques des échantillons étudiés.

J'ai ainsi pu mettre en évidence la résonance paramagnétique et la structure hyperfine [2] dans des substances phosphorescentes au manganèse (qui sont en fait de grandes dilutions d'oxyde de manganèse paramagnétique dans le sulfure de zinc) préparées suivant une technique spéciale [3] et obligeamment prêtées par M. Grillo.

Les concentrations sont de $5 \cdot 10^{-3}$, 10^{-3} , $5 \cdot 10^{-4}$ et $5 \cdot 10^{-5}$ g de Mn par gramme de dilution. (La courbe de résonance présente six pics, on retrouve le spin nucléaire du manganèse $S = \frac{5}{2}$.)

La structure hyperfine devient de plus en plus nette à mesure que la dilution augmente.

Le signal est encore très nettement visible sur l'oscilloscope pour une concentration de Mn^{++} inférieure à $5 \cdot 10^{-5}$ g de Mn par gramme de dilution.

Des études sont en cours afin de préciser la relation existant entre la largeur exprimée en oersteds de la structure hyperfine et la concentration de l'ion, relation qui doit permettre de donner un dosage facile et rapide des petites quantités de Mn dans toute une série de dilutions.

Manuscrit reçu le 15 décembre 1953.

[1] UEBERSFELD J. — *C. R. Acad. Sc.*, 1953, **236**, 1645.

[2] UEBERSFELD et COMBRISON. — *J. Physique Rad.*, 1953, **14**, 104.

[3] GRILLOT. — *Bull. Soc. Chim.*, 1951, **18**, 39.