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

**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

**Band:** 22 (1969)

Heft: 3

Artikel: Étude par résonance magnétique d'alliages à haute susceptibilité

Autor: Dupraz, Jean

Inhaltsverzeichnis

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-739163

## 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:** 02.11.2025

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

# ÉTUDE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE D'ALLIAGES A HAUTE SUSCEPTIBILITÉ

**PAR** 

## Jean DUPRAZ

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction	756							
Chapitre Premier. — Système de mesure	759							
Chapitre II. — Modèle du champ moléculaire pour le couplage ions- électrons								
1. Introduction	768							
2. Le modèle. Cas statique	768							
Cas dynamique	770							
3. Pôles de $\chi_+$ et cas limites	775							
Références	780							
Chapitre III. — Etude de terres rares diluées dans le LaRu <sub>2</sub>								
1. Introduction	781							
2. Propriétés statiques	781							
3. Propriétés dynamiques	784							
Références	788							
Chapitre IV. — Etude des alliages Pd, Pd-Rh et Pd-Ag avec impuretés de Fe								
1. Introduction	789							
2. Etude par résonance ferromagnétique des alliages de la série Rh-Pd-Ag	794							
avec 1% Fe	194							
3. Etude par résonance ferromagnétique des alliages Pd-H avec 1 % Fe	004							
Références	804 50							
Archives des Sciences. Vol. 22, fasc. 3, 1969.								

Appendi	ce A.	Calcul de $\chi_+$ ( $\omega$ =0) = $\chi_z$						•	805
<b>»</b>	В.	Structure électronique des phases de Laves	•	•	٠		•		808
<b>&gt;&gt;</b>	C.	Aimantation des alliages du type $PdFe$							814

## INTRODUCTION

Une des voies d'approche expérimentale au problème du couplage des impuretés magnétiques avec les électrons de conduction est la résonance paramagnétique électronique (EPR) de ions dilués dans les métaux. Nous donnons tout d'abord un rappel théorique succinct en nous attachant surtout à relever les aspects particuliers à la résonance dans les métaux et les informations que nous pouvons obtenir.

Dans beaucoup de cas un ion magnétique à l'état  $S(Gd^{+++}, Mn^{++})$  et  $Eu^{++}$  conserve ses propriétés presque inchangées dans une matrice métallique. Il porte un moment magnétique  $\mu$  avec:

$$\vec{\mu} = -g_i \mu_B \vec{S} \tag{1}$$

où  $g_i$ , facteur g ionique, a une valeur très voisine de 2 (par exemple pour le  $\mathrm{Gd}^{+++}$  les valeurs  $g_i$  observées dans les isolants sont voisines de 1,99),  $\mu_B$  est le magnéton de Bohr ( $\mu_B > 0$ ) et S le spin ionique. En présence d'un champ magnétique extérieur H dans la direction z, les énergies Zeeman sont données par:

$$E = -\vec{\mu} \cdot \vec{H} = g_i \mu_B \vec{H} \cdot \vec{S} \tag{2}$$

Un champ transverse de « fréquence »  $\omega_i$  peut induire des transitions si nous satisfaisons à:

$$\omega_i = g_i \mu_B H_z \tag{3}$$

Nous écrivons nos équations avec  $\hbar=1$  et  $\omega$  a ainsi la dimension d'une énergie. Le principal effet que nous étudions est un couplage entre un ion magnétique au site  $R_n$  et un électron de conduction au site x, couplage qui varie comme le produit scalaire entre les spins respectifs S et  $\sigma$ , et qui peut être décrit phénoménologiquement par une densité d'interaction d'échange:

$$\mathcal{H}_{ex} = \sum_{n} \frac{1}{n_0} J \stackrel{\rightarrow}{S} \stackrel{\rightarrow}{\cdot} \stackrel{\rightarrow}{\sigma} \stackrel{\rightarrow}{(x)} \delta \stackrel{\rightarrow}{(R_n - x)}$$
 (4)

 $\sigma(x)$  est la densité de spin électronique; J est un paramètre d'échange effectif, qui vaut habituellement une fraction d'électron-Volt;  $n_0$  est le nombre de sites réticulaires par unité de volume. Nous notons que cette interaction d'échange est spécifique au problème de ions dilués dans une matrice métallique, et n'intervient pas si la matrice est un cristal isolant. On sait que dans ce dernier cas la conductivité est nulle, car