

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 9 (1956)  
**Heft:** 5: Colloque Ampère

**Artikel:** Les impuretés en résonance quadrupolaire et la dynamique des réseaux cristallins  
**Autor:** Dreyfus, Bernard / Dautreppe, Daniel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739029>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 05.01.2025

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

## Les impuretés en résonance quadrupolaire et la dynamique des réseaux cristallins

par Bernard DREYFUS et Daniel DAUTREPPE

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

---

Plusieurs expérimentateurs (en particulier J. Duchesne et A. Monfils au colloque A.M.P.E.R.E, Paris, 1955) ont mis en évidence le fait suivant : l'addition d'une faible quantité d'impuretés (1 à 2% de  $p\text{-Br}_2\text{-C}_6\text{H}_4$ ) dans du paradichlobenzène ( $p\text{-Cl}_2\text{-C}_6\text{H}_4$ ) suffit à élargir considérablement la raie de résonance quadrupolaire et à la faire disparaître. On a également observé un faible glissement de fréquence du centre de gravité de la raie.

Plusieurs interprétations sont possibles. En premier lieu, on peut penser à un « effet de gradient » : les molécules « impures » modifient la liaison chimique C-Cl des molécules « pures » de leur voisinage, affectant ainsi le gradient du champ électrique au niveau du noyau de chlore, et par là même la fréquence de résonance. Il faut cependant remarquer que dans ces cristaux moléculaires les interactions sont faibles et du type Van der Waals. Il est peu probable que les effets de gradient soient forts ; en tous cas leur rayon d'action doit être limité, ce qui ne saurait expliquer la faible concentration d'impuretés nécessaires à l'élargissement de la raie.

Nous proposons une autre possibilité faisant intervenir uniquement la dynamique du réseau cristallin. On peut s'en faire une image physique simple : si dans une chaîne infinie de pendules identiques couplés par des ressorts avec leurs premiers voisins, on introduit un pendule différent (impur), le  $\overline{\theta^2}$  (carré moyen de l'amplitude des oscillations) des pendules voisins sera affecté, ainsi que la fréquence de résonance qui est proportionnelle à  $1 - \frac{3}{2} \overline{\theta^2}$ .

Nous avons traité, par une méthode proposée par Y. Ayant, le cas d'un réseau carré plan qui semble assez bien adapté au  $p\text{-Cl}_2\text{-C}_6\text{H}_4$ . Le choix des constantes élastiques, surtout en ce qui concerne les molécules impures, est assez délicat ; avec des valeurs raisonnables nous trouvons des ordres de grandeur tout à fait satisfaisants.

Des expériences sont en cours au laboratoire pour décider de l'existence d'un tel effet, en particulier par une étude thermique du comportement du phénomène.

Le détail des calculs a paru ailleurs [1].

1. DREYFUS, B. et D. DAUTREPPE, *Comptes rendus*, *241*, p. 1751 (1955).