

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

**Artikel:** Relaxation par semi-rotations en résonance quadrupolaire  
**Autor:** Seiden, Joseph  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739031>

#### 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:** 12.01.2026

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

## Relaxation par semi-rotations en résonance quadrupolaire<sup>1)</sup>

par Joseph SEIDEN

Considérons un cristal moléculaire dont la molécule renferme par exemple un groupement — CCl<sub>3</sub>. Le phénomène de semi-rotation consiste en ce que un tel groupement saute aléatoirement d'une position d'équilibre à une autre. De telles semi-rotations affectent évidemment la résonance quadrupolaire des noyaux de chlore. Non seulement elles provoquent un élargissement considérable des raies de résonance quadrupolaire, *mais elles constituent un mécanisme de relaxation extrêmement efficace.*

Supposons que les semi-rotations aient lieu entre deux positions A et A'. Soit  $\beta$  l'angle des directions du gradient de champ électrique en A et A' (nous supposons que ces gradients sont de révolution). Soit  $\tau_q$  le temps moyen de séjour d'un noyau de chlore dans une position donnée A ou A'. On suppose que  $\tau_c \gg \omega_{mn}^{-1}$  où les  $\omega_{mn}$  désignent les fréquences de résonance quadrupolaire. On montre alors que les temps de relaxation  $T_q$  spin-réseau sont donnés par:

$$T_q = O_q(1) \tau_c$$

où  $O_q(1)$  est de l'ordre de l'unité dès que

$$\beta > \text{Arc cos } \frac{I - 1}{I}$$

où I est le spin.

La résonance disparaît lorsque  $\tau_c \omega_{mn} \sim 10^{+3}$

On a approximativement  $\tau_c \sim \lambda e^{\omega/kT}$

les temps de relaxation  $T_q$  varieront donc très rapidement avec la température T, et les semi-rotations constitueront bien, au-dessus d'une certaine température qui dépend du cristal moléculaire envisagé, le mécanisme de relaxation prépondérant. Les  $T_q$  dépendent de  $\beta$ , de sorte que des mesures des  $T_q$  fourniront des indications sur les positions d'équilibre des noyaux résonants.

---

<sup>1</sup> J. SEIDEN, C. R., 242, 454 et 763, 1956.