

Echos de spins rotatoires

Autor(en): **Solomon, I.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **12 (1959)**

Heft 8: **Colloque Ampère : Maxwell-Ampère conference**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-739114>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Echos de spins rotatoires ¹

par I. SOLOMON

C.E.N. Saclay, boîte postale n° 2, GIF S/Yvette (S.-&-O.)

Nous considérons un système de spins nucléaires, d'aimantation macroscopique \vec{M} , le long d'un champ magnétique constant \vec{H}_0 . Au temps $t = 0$ nous appliquons un champ H.F., H_1 perpendiculaire à \vec{H}_0 et tournant autour de H_0 à la fréquence de Larmor $\omega_0 = \gamma H_0$. Dans un système d'axe oz le long de \vec{H}_0 et tournant à la fréquence ω_0 autour de H_0 , l'aimantation \vec{M} précesse autour de \vec{H}_1 , qui est fixe dans le système tournant. Torrey [1] a montré que si H_1 est beaucoup plus grand que les inhomogénéités de H_0 , ces dernières ont un effet négligeable sur la décroissance de l'aimantation. Au bout d'un temps $t = \tau$, l'aimantation \vec{M} a précessé d'un angle $\varphi = \gamma H_1 \tau$. En pratique, H_1 est inhomogène, avec une distribution de demi-largeur ΔH_1 dans l'échantillon. Les vecteurs aimantation, en différents points de l'échantillon, vont donc précesser d'un angle différent et l'aimantation totale, somme de ces aimantations partielles, va donc s'annuler en un temps de l'ordre de $1/\gamma \Delta H_1$, empêchant ainsi la mesure des temps de relaxation supérieurs à cette valeur.

Si toutefois on change au temps $t = \tau$ la phase de la H.F. de 180° , de sorte que H_1 est brusquement renversé dans le système tournant, l'aimantation, en chaque point, va précesser à la même vitesse que précédemment, mais en sens inverse. Il en résulte qu'au temps $t = 2\tau$, tous les vecteurs aimantation seront de nouveau en phase dans le système tournant, produisant ce que nous appelons un « écho rotatoire ».

De cette manière, nous supprimons l'effet de l'inhomogénéité de H_1 et nous mesurons le temps de relaxation réel des spins.

La méthode des échos rotatoires se prête particulièrement bien au perfectionnement imaginé par Carr et Purcell [2] aux échos de spins classiques

¹ Un compte rendu plus détaillé de ce travail est paru dans *Phys. Rev. Letters*, 2, 301 (1959).

pour supprimer l'effet de la diffusion dans les liquides. En effet, pour les échos ordinaires la production d'un grand nombre d'échos, nécessaires pour la mesure des temps de relaxation longs, pose de difficiles problèmes de stabilité par suite, principalement, de l'accumulation des erreurs sur les impulsions de 180° , qui ne sont jamais parfaites. Une analyse plus détaillée montre, par contre, que dans les échos rotatoires, les erreurs ne sont pas cumulatives. Nous avons pu ainsi, dans un aimant assez médiocre au point de vue stabilité et inhomogénéité, mesurer avec une suite de 1.000 échos, le temps de relaxation du benzène:

$$T_2 = 18,5 \pm 1,5 \text{ sec.}$$

Pour $H_0 = 2000$ gauss.

1. TORREY, A. C., *Phys. Rev.*, *76*, 1059 (1949).
 2. CARR, H. Y. et E. M. PURCELL, *Phys. Rev.*, *94*, 630 (1954).
-