

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Band:** 5 (1952)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Dispositifs pour l'étude des champs magnétiques par la résonance magnétique nucléaire  
**Autor:** Béné, Georges-J. / Denis, Pierre-M. / Extermann, Richard-C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739555>

### **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:** 19.11.2024

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

En séance particulière l'ordre des séances pour 1953 est discuté et adopté.

### Séance du 18 décembre 1952.

**Georges-J. Béné, Pierre-M. Denis et Richard-C. Extermann.** — *Dispositifs pour l'étude des champs magnétiques par la résonance magnétique nucléaire.*

L'emploi de la résonance magnétique nucléaire [1] à l'étude des champs magnétiques statiques a, sur les méthodes classiques (bobine de sondage), l'avantage de la précision. Le champ étudié est en effet mesuré directement par une fréquence radioélectrique que l'on peut connaître de façon très précise, et non déterminé indirectement par le calcul d'une bobine et la déviation d'un appareil de mesure de courants.

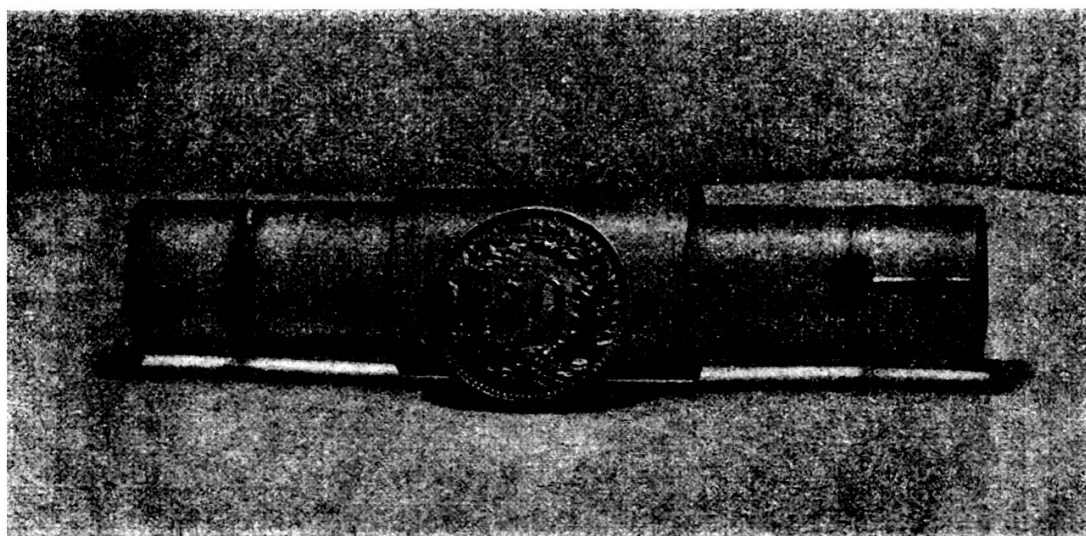
Nous avons tenté d'accroître au maximum la précision offerte par la résonance sans compliquer un dispositif qui ne comprend que les éléments essentiels à l'observation de la résonance des noyaux.

Il est clair tout d'abord que la topographie d'un champ magnétique sera connue avec une précision d'autant plus grande que le volume étudié dans l'entrefer sera plus petit: après avoir étudié la résonance sur des substances dont le volume utile était d'environ  $1,5 \text{ cm}^3$  nous avons pu l'amener à un volume de  $30 \text{ mm}^3$  (sphère d'environ 2 mm de rayon) sans que le signal perde sa netteté sur l'écran de l'oscilloscope. L'amplitude du balayage d'environ 4 gauss permettait d'observer aisément une variation de champ de 0,1 gauss pour un champ total d'environ 1000 gauss.

Ce dispositif, utilisant un faible volume se trouve nécessairement dans un champ relativement homogène sur tout le volume de l'échantillon, même si le dispositif produisant le champ n'est pas parfait: il peut être utilisé pour sonder les champs des aimants fournis par l'industrie.

L'étude des gradients est faite à l'aide d'un échantillon de forme cylindrique allongée (diamètre 3 mm, génératrice 15 mm). Si tout l'échantillon se trouve dans un champ très homogène,

les conditions classiques de passage rapide permettront l'observation de nombreux battements après le passage à la résonance. Si, au contraire, le champ varie assez vite le long de la génératrice, le temps de relaxation transversale effectif est très fortement raccourci et les battements disparaissent; dans la zone du bord de l'entrefer, par exemple on observe des variations sensibles de l'allure du signal pour un changement de direction de l'échantillon de moins de  $5^\circ$  [2].



Un tel dispositif permet, autour d'un point donné, d'étudier la variation du gradient suivant tous les azimuts avec une grande précision. La connaissance du temps de relaxation transversale du produit étudié permet de déduire rapidement l'écart moyen du champ autour de sa valeur moyenne pour un signal donné.

Un troisième dispositif permet de comparer en deux points donnés la valeur absolue ou le gradient du champ magnétique: la tête de mesure comprend deux sphères de 4 mm de diamètre disposés symétriquement par rapport à l'axe de la bobine de réception.

Si l'une d'elles est remplie d'un liquide convenable on peut étudier le déplacement de la position de la résonance avec la rotation de l'échantillon autour de cet axe, c'est-à-dire étudier

point par point sur une surface donnée les variations de la valeur absolue du champ magnétique.

Si les deux sphères sont remplies d'un même liquide, elles se trouvent toutes deux dans un champ très homogène et dans les conditions de passage rapide on a encore un signal avec de nombreux battements. Mais si l'inhomogénéité n'est pas la même pour les deux sphères (elles sont en deux points différents) on n'observera que le signal « somme » des deux figures, c'est-à-dire des battements de battements [3]. La position du premier minimum permet de calculer avec une grande précision la différence des écarts au champ moyen pour les deux sphères.

Les trois dispositifs ont été expérimentés avec succès à l'Institut de Physique de Genève. Ils sont taillés dans du plexiglass et les liquides utilisés sont des solutions très étendues (N/1000 ou moins) de nitrate ferrique. Ceci facilite grandement les pointés. En effet le plexiglass a un temps de relaxation très court et les solutions ont leurs temps de relaxation de l'ordre de 1 seconde. Le balayage à 50 cycles, lorsque son amplitude est de l'ordre de 100 gauss, permet d'observer aisément et uniquement le signal des protons du plexiglass. Si l'amplitude du balayage est inférieure à 5 gauss, le signal disparaît; il est remplacé par celui de l'échantillon dont la position devient ainsi très précise.

L'étude est actuellement poursuivie dans un champ sans fer fourni par un système de bobines d'Helmholtz.

1. F. BLOCH, *Phys. Rev.*, 70, 460, 1946.
2. G.-J. BÉNÉ, *Helvetica Physica Acta*, 24, 380, 1951.
3. G.-J. BÉNÉ, P.-M. DENIS et R.-C. EXTERMANN, *Physica*, 17, 308, 1951.

**Edouard Paréjas.** — *Géologie du sous-sol genevois. Les sondages de la Queue d'Arve.*

En 1945-46 le Service fédéral des Eaux et le Département des Travaux publics de Genève ont fait exécuter sept sondages sur la rive gauche de l'Arve entre le Bois de la Bâtie et le pont des Acacias. Cette exploration, poussée jusqu'à une profondeur