Spectromètre β magnétique multivoies

F. Schussler

► To cite this version:

F. Schussler. Spectromètre β magnétique multivoies. Revue de Physique Appliquée, 1969, 4 (2), pp.198-199. 10.1051/rphysap:0196900402019800 . jpa-00243216

HAL Id: jpa-00243216

<https://hal.science/jpa-00243216>

Submitted on 1 Jan 1969

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SPECTROMÈTRE β MAGNÉTIQUE MULTIVOIES

F. SCHUSSLER,

Centre d'Études Nucléaires de Grenoble.

Résumé. — Un spectromètre β à 10 voies, à champ magnétique uniforme a été mis au point : avec une transmission de 10^{-3} et une résolution de 2 %, il permet d'étudier jusqu'à 10 MeV, soit en direct, soit en coïncidence β - γ , les rayonnements β des radionuclides de période supérieure à 20 s. Des périodes plus courtes pourront être étudiées lorsque cet appareil sera monté en ligne avec un séparateur d'isotopes, lui-même branché sur une source d'activité suffisante.

Abstract. — A ten channel magnetic (uniform field) β ray spectrometer has been constructed in order to study either single or β - γ coincidence spectra up to 10 MeV (resolution : 2 %, transmission : 10^{-3}). Half lives down to 20 s can be studied, but, when, connected on-line with an isotope separator, it could be used to study half lives shorter than 20 s, provided that the activity is sufficient.

Nous avons construit [1] un spectromètre magnétique à 10 voies permettant le relevé simultané de 10 points d'un spectre β , donc une étude des corps de courte période, et ne présentant pas les inconvénients inhérents aux détecteurs solides (déformation, plage d'énergie réduite). Le spectromètre comprend : *i*) un électroaimant pouvant fournir un champ magnétique uniforme variable entre 100 et 1 200 gauss à l'intérieur d'un entrefer rectangulaire de $773 \times 480 \times 125$ mm³. L'homogénéité du champ dans la zone utile est de 10^{-3} , et sa stabilité de $\pm 10^{-4}$. Les mesures sont effectuées à l'aide d'un magnétomètre à effet Hall; *ii*) une cuve à vide rectangulaire de 21 l, en alliage d'aluminium, venant se loger à l'intérieur de l'entrefer. Elle renferme l'ensemble porte-source (fenêtre d'entrée-diaphragmes-fenêtres de détection), définissant les paramètres géométriques du spectromètre, ainsi que les 10 voies de comptage β . Chaque voie β est constituée par un scintillateur anthracène cylindrique (diamètre 20 mm, épaisseur 10 mm) placé immédiatement derrière la fenêtre de détection, associé, par l'intermédiaire d'un guide de lumière (15 cm de longueur) à un tube photomultiplicateur 152 AVP. La polarisation des photomultiplicateurs à partir d'une source haute tension unique est assurée par des ponts de résistance noyés sous araldite. Un sas de 1 l permet l'introduction manuelle rapide des sources; *iii*) un ensemble électronique (fig. 1). Les signaux émis par les photomultiplicateurs sont envoyés, après traitement préalable, sur les dix entrées d'un mélangeur calibreux délivrant sur sa sortie unique un spectre d'impulsions calibrées analysé par un sélecteur 400 CX, la hauteur d'une impulsion est caractéristique de la voie β d'origine.

L'adjonction d'une chaîne de spectrométrie γ et

FIG. 1.

d'un circuit de coïncidences lent-rapide $2\tau = 35$ ns permet, par sous-groupage du bloc mémoire du sélecteur, de relever simultanément les spectres β en coïncidences avec quatre fenêtres γ . La sonde γ est constituée par un scintillateur INa, un guide de lumière de 30 cm de longueur et un photomultiplicateur 56 AVP équipé

d'un pont Hamner permettant des taux de comptage élevés.

Les caractéristiques pratiques du spectromètre sont les suivantes : *i*) source rectangulaire 20 mm $\times$ 6 mm; *ii*) résolution, 1,6 à 2,3 % selon la voie; *iii*) transmission, 0,7 à $1,2 \times 10^{-3}$ selon la voie; *iv*) $B\rho$ (max)/ $B\rho$ (min) = 1,7; *v*) gamme d'énergie, 200 keV à 10 MeV.

La limite inférieure de 300 keV est imposée par la nécessité d'avoir un signal β émergeant suffisamment du bruit de fond de sorte que la discrimination n'entraîne pas de déformation du spectre observé.

Malgré les mauvaises conditions de refroidissement dans le vide, le bruit de fond demeure de l'ordre

de 10 cps/s/voie, ce qui rend possible l'étude des spectres β de périodes relativement longues avec des sources faibles (^{95}Ru [2]) ^{87}Kr [3]. Ce bruit de fond n'est absolument pas gênant dans le cas des périodes courtes (^{83}Se (69 s) [4]) pour l'étude desquelles ce spectromètre a été conçu.

Dans la mesure où un dispositif convenable d'accumulation de source, tel que, par exemple, un transporteur à bande, permettra de pallier l'inconvénient majeur de ce spectromètre, à savoir sa mauvaise transmission, tout en l'associant « en ligne » avec un séparateur d'isotopes, ce qui résout le problème de la préparation rapide des sources, ce spectromètre pourra être utilisé avec fruit dans l'étude des noyaux situés loin de la courbe de stabilité.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] SCHUSSLER (F.), Thèse Docteur Ingénieur, Grenoble, 1966 ; Rapport C.E.A. n° 2950.
- [2] PINSTON (J. A.), Thèse 3^e cycle, Grenoble, 1968.
- [3] BRISSOT (R.) *et al.*, *Nucl. Phys.* (à paraître).
- [4] SCHUSSLER (F.), *J. Physique*, 1968, **29**, 385-390