Spectromètre β sans fer $\pi \sqrt{2}$ de 50 cm

Alain Baudry, J. Gizon, A. Moussa

► To cite this version:

Alain Baudry, J. Gizon, A. Moussa. Spectromètre β sans fer $\pi \sqrt{2}$ de 50 cm. Revue de Physique Appliquée, 1969, 4 (2), pp.199-200. 10.1051/rphysap:0196900402019901 . jpa-00243217

HAL Id: jpa-00243217

<https://hal.science/jpa-00243217>

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 SANS FER $\pi\sqrt{2}$ DE 50 cm

A. BAUDRY, J. GIZON et A. MOUSSA,

Institut des Sciences Nucléaires et Centre d'Études Nucléaires de Grenoble.

Résumé. — Un spectromètre β sans fer $\pi\sqrt{2}$ du type « Chalk-River » de 50 cm de rayon de trajectoire moyenne est très brièvement décrit. La gamme d'énergie des électrons s'étend de 3 keV à 3,6 MeV, la résolution limite est de $1,4 \times 10^{-4}$.

Abstract. — A fifty centimeter radius iron-free double-focusing $\pi\sqrt{2}$ Chalk-River type β spectrometer is very briefly described. The energy range is 3 keV-3.6 MeV. The highest resolution achieved is 1.4×10^{-4} .

I. Introduction. — Pour un spectromètre de meilleure résolution et plus grande luminosité que celui que le laboratoire possédait déjà [1], nous avons choisi le type $\pi\sqrt{2}$, à « ouverture axiale » et à champ magnétique par bobines sans fer. La disposition des bobines est voisine de celle du spectromètre de 100 cm de Chalk-River [2]. C'est celle qui donne la meilleure accessibilité. Elle a, d'autre part, fait l'objet d'une méthode analytique de calcul [3] et nous fournissait une « première approximation » pour un avant-projet.

II. Caractéristiques. — Chaque bobine est constituée de doubles galettes de conducteur plat en cuivre émaillé disposées sur une couronne support en laiton. Entre les doubles galettes, des plaques de cuivre refroidies à leur périphérie évacuent la puissance thermique (jusqu'à 9 kW). Les caractéristiques des bobines sont résumées dans le tableau I.

Les tolérances d'usinage et de position, demandées et réalisées, étaient de l'ordre 1/10 mm.

Un ensemble support en alliage léger permet de

TABLEAU I

BOBINES	GRANDES	MOYENNES	PETITES
—	—	—	—
Rayon moyen (cm)	98,44	48,46	22,98
Section (cm × cm)	10,8 × 14,7	5,6 × 9,5	5,3 × 7,1
Nombre de spires	420	177	96
Poids (kg)	1 200	230	75

TABLEAU II

SOURCE (mm × mm)	RÉSOLUTION (%)		TRANSMISSION EFFECTIVE (%)	LUMINOSITÉ EFFECTIVE (cm ²)
	THÉOR.	EXP.		
—	—	—	—	—
0,2 × 20	0,012	0,014	0,05	2 × 10 ⁻⁵
0,5 × 30	0,030	0,031	0,08	1,1 × 10 ⁻⁴
2 × 60	0,12	0,12	0,24	2,3 × 10 ⁻³
20 × 60	1,2	1,2	0,7	8 × 10 ⁻²

régler le centrage et les hauteurs des bobines et de la cuve à vide, également en alliage léger. Celle-ci est constituée d'une portion de tore. Elle est munie de sas de source et de compteurs. Quatre volets réglables de l'extérieur définissent l'ouverture du faisceau.

L'alimentation des bobines fournit un courant stable à 2×10^{-5} près sur plusieurs semaines et réglable de 0,6 à 48 A (correspondant à des électrons de 3 keV à 3,6 MeV). Un système de pas à pas permet 64 points successifs sans intervention [4].

Le champ magnétique terrestre est compensé par trois ensembles de cadres carrés d'environ 5 m de côté. Quelles que soient ses variations, ce champ est compensé à 10^{-4} Oe près grâce à des magnétomètres « à fer saturé » en boucle dans les alimentations.

Pour les mesures directes, le détecteur est un G.M. à fenêtre latérale mince. On compense l'effet des fuites dues à la porosité des fenêtres en maintenant constante l'amplitude des impulsions, c'est-à-dire la surtension. Pour les mesures de coïncidences, on utilise des scintil-

lateurs associés à des photomultiplicateurs à faible bruit de fond (56 DVP ou EMI 6097 S, ces derniers peu sensibles au champ magnétique).

III. Performances. — Ce sont à peu près celles attendues théoriquement. Elles sont résumées dans le tableau II. Elles correspondent, à résolution fixée, au maximum du produit luminosité × acceptance. Cette dernière est alors 0,83 [2].

Pour les sources les plus larges, la hauteur est limitée par l'ouverture du sas. Un second sas, d'un fonctionnement plus délicat, acceptera, lorsqu'on saura les faire minces, des sources jusqu'à 15 cm de haut (hauteur limite théorique pour une source de 10 mm de large).

Ce spectromètre a été construit grâce à des crédits du C.N.R.S. et à l'aide précieuse du Centre d'Études Nucléaires de Grenoble qui nous a notamment fourni un local provisoire pour l'abriter.

Une description plus détaillée paraîtra prochainement par ailleurs.

BIBLIOGRAPHIE

[1] MOUSSA (A.) et BELLICARD (J. B.), <i>J. Physique Rad.</i> , 1954, 15 , 85 A.	[3] LEE-WHITING (G. E.) et TAYLOR (E. A.), Chalk River Report CRT-668, oct. 1956.
[2] GRAHAM (R. L.) et al., <i>Nucl. Instr.</i> , 1960, 9 , 245.	[4] JOURDAN (A.), Thèse 3 ^e cycle, Grenoble, 1967.