HAL
open science

État actuel d'une source de protons et deutons polarisés

J. Thirion, R. Beurtey, A. Papineau

To cite this version:

J. Thirion, R. Beurtey, A. Papineau. État actuel d'une source de protons et deutons polarisés. J. Phys. Phys. Appl., 1961, 22 (S11), pp.141-143. 10.1051/jphysap:019610022011014100 . jpa-00212832

HAL Id: jpa-00212832

https://hal.science/jpa-00212832

Submitted on 4 Feb 2008

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.

Tome 22 SUPPLÉMENT AU N° 11 NOVEMBRE 1961

LE JOURNAL DE PHYSIQUE
ET
LE RADIUM
PHYSIQUE APPLIQUÉE

COMMUNICATIONS PRÉSENTÉES
à Strasbourg, les 23, 24 et 25 mai 1961 au

COLLOQUE SUR LA PHYSIQUE NUCLÉAIRE AUX BASSES ET MOYENNES ÉNERGIES

organisé par la
SECTION DE PHYSIQUE CORPUSCULAIRE DE LA SOCIÉTÉ FRANCAISE DE PHYSIQUE
et
LE CENTRE DE RECHERCHES NUCLÉAIRES DE STRASBOURG-CRONENBOURG
(Communications techniques)

Recueil édité avec le concours de Mme P. GUGENBERGER
Département de Physique Nucléaire et de Physique du Solide, C. E. N., Saclay

ÉTAT ACTUEL D'UNE SOURCE DE PROTONS ET DEUTONS POLARISÉS

Par MM. J. THIRION, R. BEURTEY et A. PAPINEAU,
C. E. N., Saclay.

Résumé. — Cet exposé décrit les résultats obtenus dans le cas de la polarisation des deutons. La transition en « passage adiabatique » a été effectuée dans une proportion de 80 %.

Abstract. — This account points out the results obtained in the case of the polarization of deuterons. The " adiabatic passage " transition has been carried out with 80 % yield.

1. **Rappel.** — Une source de protons polarisés en construction au cyclotron de Saclay (*fig.* 1) nous a permis de produire un faisceau d'atomes d'hydrogène dont les protons ont pratiquement une polarisation égale à un [1]. L'ensemble expérimental d'étude comporte quatre parties : un ensemble dissociateur-injecteur d'atomes, selon le principe préconisé par Keller [2] ; un appareil électromagnétique sextupolaire qui focalise axialement les atomes d'hydrogène à spin électronique « en haut » et défocalise les autres ; un ensemble « polariseur » qui par une transition en « passage adiabatique » dans le domaine des radiofréquences (3 000 MHz) permet d'obtenir une polarisation de protons voisine de un. Le principe, suggéré par MM. Abragam et Winter [3], a été appliqué avec succès aux protons (transition indiquée sur la figure 2) ; la polarisation obtenue était mesurée par un appareil Stern et Gerlach qui permettait, après compression du jet atomique dévié, de savoir dans quelle proportion l'état n° 2 s'était « vidé » au profit de l'état n° 4.

2. **Cas du deutérium.** — On voit (*fig.* 3), sur le diagramme de structure hyperfine du deutérium,

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphysap:019610022011014100

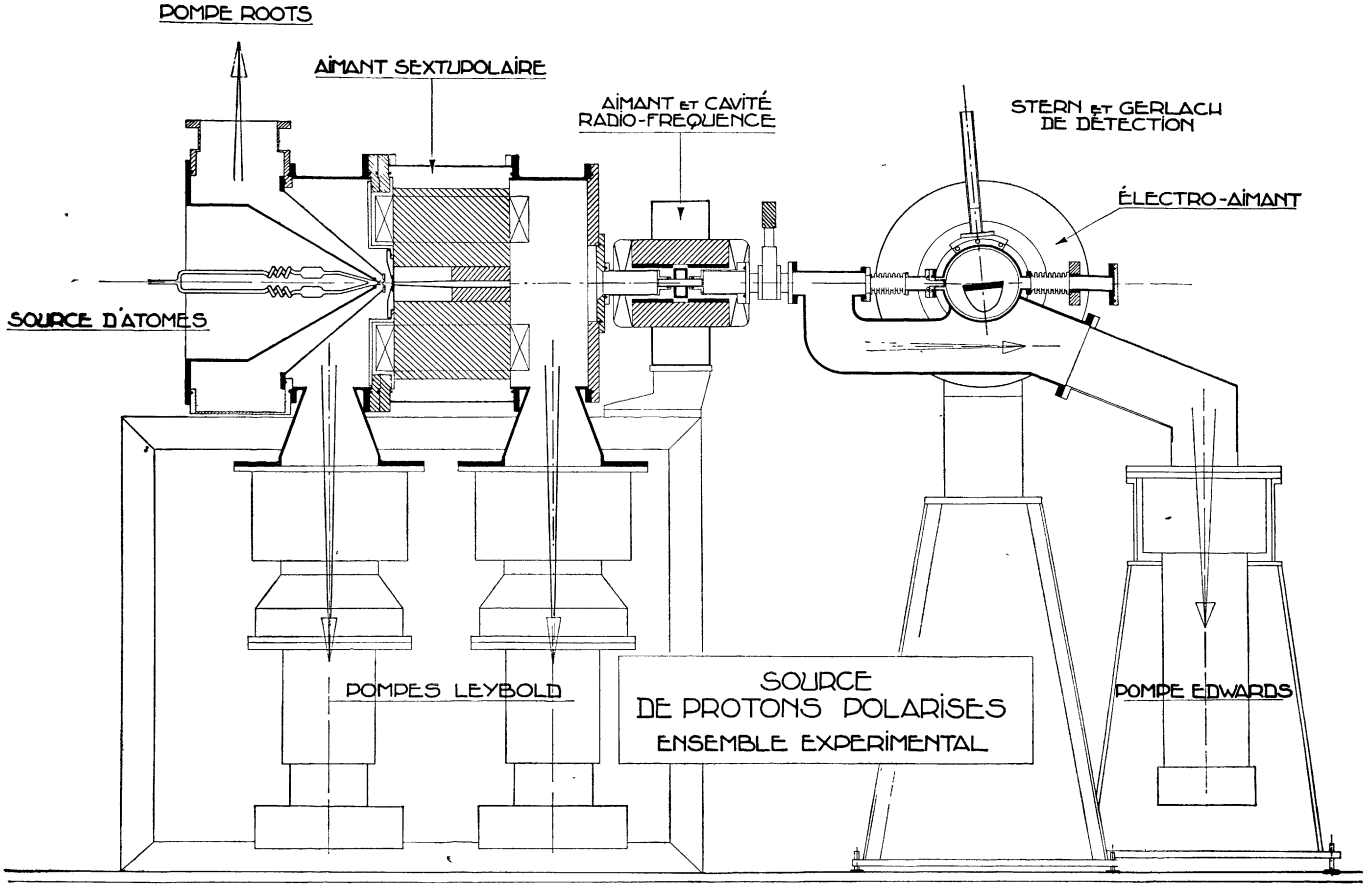

FIG. 1.

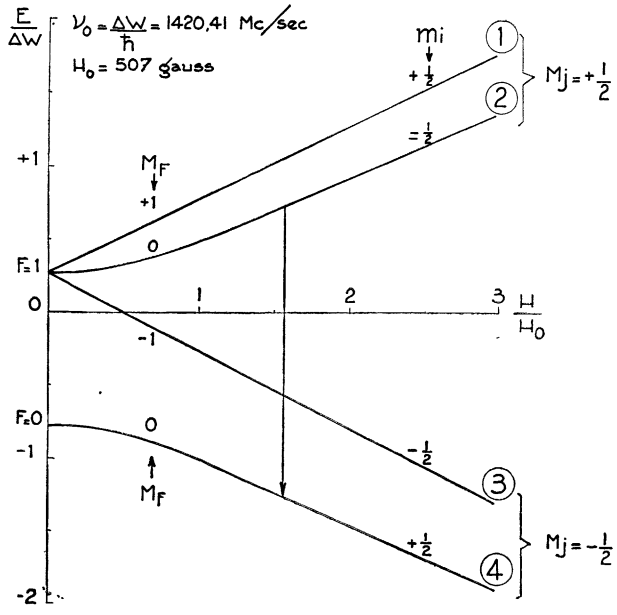

FIG. 2. — Structure hyperfine de l'atome d'hydrogène.

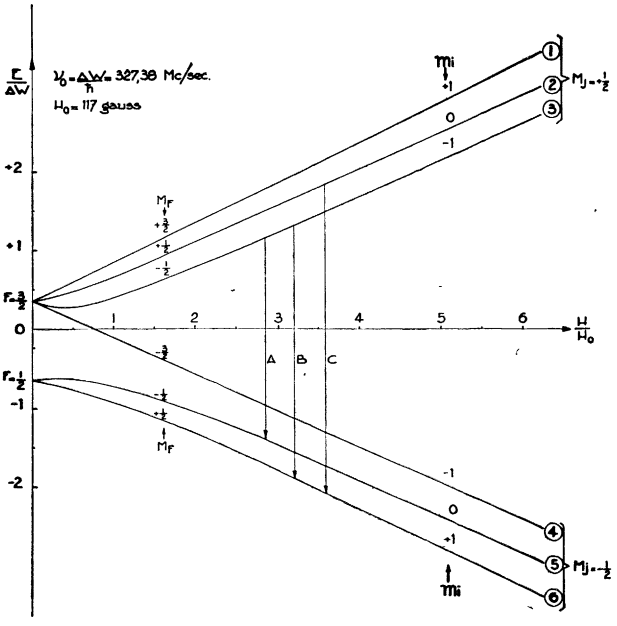

FIG. 3. — Structure hyperfine de l'atome de deutérium.

qu'après élimination des états 4 ; 5 et 6, trois transitions sont à la fois possibles et intéressantes, permettant d'obtenir les trois mélanges :

Transition A : $\frac{2}{3}(0) + \frac{1}{3}(1)$.

Transition B : $\frac{2}{3}(1) + \frac{1}{3}(0)$.

Transition C : $\frac{2}{3}(1) + \frac{1}{3}(-1)$.

D'après la condition d'adiabaticité [1], [3], il devient nécessaire de fournir à la cavité où se fait la transition une énergie nettement supérieure à celle nécessaire aux atomes d'hydrogène léger. Effectivement, avec le magnétron employé pour les protons (70 watts) on n'observait, pour la transition (C), que quelques pour cent de basculement. Ayant augmenté d'un facteur deux le Q de la cavité, et utilisé un carcinotron CSF de 400 watts, nous avons observé une efficacité de basculement de l'ordre de 80 %. Le système de détection était le même que celui utilisé dans le cas des protons, mais la précision de la mesure était inférieure, ceci étant dû, en particulier, à la variation de 1/3 seulement du faisceau défléchi supérieurement par effet Stern et Gerlach.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Beurtey, Papineau et Thirion, Symposium de Bâle, *Helvetica Physica Acta*, 1960, Supplément VI, 108-126.

[2] Keller, Dick et Fidecaro, Rapport CERN n° 60-2.

[3] Abragam et Winter, *Phys. Rev. Letters*, 1958, **1**, 374.