



DIFFUSION (n, d) ENTRE 1 ET 5 MeV

Daniel Blanc, Francis Cambou, Gilbert Vedrenne

► To cite this version:

Daniel Blanc, Francis Cambou, Gilbert Vedrenne. DIFFUSION (n, d) ENTRE 1 ET 5 MeV. Journal de Physique Colloques, 1966, 27 (C1), pp.C1-71-C1-73. 10.1051/jphyscol:1966131 . jpa-00213015

HAL Id: jpa-00213015

<https://hal.science/jpa-00213015>

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.

ces niveaux : en effet, partant d'une configuration $S = 1/2$, le pick-up d'une paire de neutrons $S = 0$, ne peut conduire ni au niveau à 16,6 MeV ($S = 3/2$), ni au niveau à 20 MeV ($S = 3/2$) [5], si le couplage LS décrit bien ces niveaux. On peut comparer ces résultats à ceux de la réaction ${}^6\text{Li}(p, 2p) {}^5\text{He}$ [6] qui indiquent une différence de 17 MeV environ entre l'énergie de liaison d'un proton $1p$ et d'un proton $1s$ dans ${}^6\text{Li}$.

L'étude de la réaction (p, t) sur ${}^6\text{Li}$ faite à 12° ne permet pas encore de conclure à l'identification du ${}^4\text{Li}$. Cependant, l'examen du spectre en énergie semble montrer — après soustraction d'une forme caractéristique de spectre continu à trois corps dans l'état final — qu'il existe vers $E_d = 122,5$ MeV une résonance large qui correspondrait au noyau ${}^4\text{Li}$ instable avec une énergie de liaison totale d'environ $2,6 \pm 1$ MeV (par rapport à la dissociation complète $n + p + p + p$), valeur un peu inférieure à celle obtenue par J. Cerny, C. Détraz et R. Pehl [7].

La mesure en cours des distributions angulaires doit permettre de préciser ces résultats, et en parti-

culier de mieux séparer les niveaux (ou résonances) souvent très larges des différents spectres continus correspondant à plus de deux corps dans l'état final.

Nous tenons à remercier M^{lle} Roy et M^r Didelez pour l'aide qu'ils nous ont apportée au cours des mesures.

Bibliographie

- [1] BACHELIER (D.), BERNAS (M.), BRISSAUD (I.), DÉTRAZ (C.), GANGULY (N. K.) et RADVANYI (P.), *Comptes rendus Congrès Intern. Phys. Nucl.*, Paris, 1964, II, 429.
- [2] REEVES (H.), *Phys. Rev. Letters*, 1959, 2, 423.
- [3] BALASHOV (V. V.), BOYARKINA (A. N.) et ROTTER (I.), *Nucl. Phys.*, 1964, 59, 417.
- [4] TOMBRELLO (T. A.), BACHER (A. D.) et SPIGER (R. J.), *Bull. Amer. Phys. Soc.*, 1965, 10, n° 4, 423.
- [5] DÉTRAZ (C.), CERNY (J.) et PEHL (R. H.), à paraître.
- [6] TIBELL (G.), SUNDBERG (O.) et MIKLAVZIC (U.), *Phys. Letters*, 1962, 1, 172.
- ROYNETTE (J. C.), RUHLA (Ch.), ARDITI (M.), JACMART (J. C.) et RIOU (M.), *Phys. Letters*, 1965, 19, 497.
- [7] CERNY (J.), DÉTRAZ (C.) et PEHL (R. H.), *Phys. Rev. Letters*, 1965, 5, 501.

LA RÉACTION $(\pi^+, 2p)$ SUR ${}^6\text{Li}$

G. CHARPAK, J. FAVIER, L. MASSONNET et C. ZUPANCIC

C. E. R. N. — Genève 23 (Suisse)

L'étude de la réaction $(\pi^+, 2p)$ sur ${}^6\text{Li}$ met en évidence un état excité de ${}^4\text{He}$. L'analyse des moments de recul de l'hélium permet la mesure de la

largeur de la distribution des moments des diverses paires (n, p) dans le noyau de ${}^6\text{Li}$.

DIFFUSION (n, d) ENTRE 1 ET 5 MeV

Daniel BLANC, Francis CAMBOU, Gilbert VEDRENNE

Centre de Physique Nucléaire, Faculté des Sciences, Toulouse

Résumé. — La répartition des neutrons diffusés élastiquement par le deutérium est obtenue à partir du spectre des deutons de recul créés dans un scintillateur de benzène deutérié. Les résultats obtenus sont présentés pour des énergies de neutrons comprises entre 1 et 5 MeV ; l'analyse de ces résultats permet d'obtenir un bon accord avec les mesures de diffusion (p, d) aux énergies correspondantes.

Abstract. — The distribution of neutrons elastically scattered from deuterons is obtained from the recoil deuteron spectrum ; recoil deuterons being produced in a deuterated benzene scintillator. The results obtained with neutron energy between 1 and 5 MeV, are in reasonably good agreement with elastic scattering of protons from deuterons at the corresponding energies.

Introduction. — La diffusion (n, d) peut donner des informations sur les interactions entre deux nucléons et plus particulièrement sur l'interaction

neutron-neutron qui ne peut être étudiée directement. De plus, la comparaison des résultats expérimentaux obtenus dans le cas des diffusions (p, d) et (n, d) devrait

permettre d'apporter des renseignements sur le principe d'indépendance de charge pour les forces nucléaires.

Enfin, la structure faiblement liée du deuteron permet d'observer aux basses énergies la diffusion des nucléons incidents dans des états de moments angulaires supérieurs à zéro ; dans ces conditions, le caractère d'échange des forces nucléaires doit donc modifier les sections efficaces différentielles de diffusion neutron deuton.

Dispositif expérimental. — La section efficace différentielle de diffusion élastique est mesurée en détectant les deutons de recul créés sous l'impact des neutrons incidents. Le diffuseur utilisé est un scintillateur de benzène deutérié rendu scintillant par addition de Popop et de *p*-terphényle. Les mesures sont effectuées auprès des accélérateurs Van de Graaff 5 MeV et tandem de Saclay. Les cibles utilisées sont des cibles de tritium ou de deutérium adsorbés sur un support de titane. Pour éliminer le bruit de fond, deux mesures sont effectuées pour un même flux de neutrons avec deux cibles : l'une chargée en tritium ou deutérium et l'autre identique mais non chargée. Ainsi peut être éliminée toute contribution due aux réactions parasites non associées à la production de neutrons.

Les spectres expérimentaux doivent être corrigés d'un certain nombre de distorsions [1] dont les principales sont dues à la non-linéarité de la réponse du scintillateur en fonction de l'énergie et à la résolution du scintillateur. Aux énergies étudiées, la contribution des protons de la réaction $d(n, 2n) p$ n'est pas considérée, la section efficace de cette réaction étant inférieure à 50 mb [3]. La correction de résolution, qui a déjà été décrite [5], s'est avérée la plus importante et a dû être effectuée sur chacune des mesures. Les figures 1 et 2 représentent respectivement un exemple de spectres à 1,2 et 3,22 MeV. Les distributions obtenues sont comparées aux mesures disponibles dans le cas de la diffusion (p, d) . L'accord observé pour l'ensemble des mesures est très convenable. Nous avons également comparé nos résultats aux distributions théoriques de Buckingham et al. [2] dans le cas d'une force de Serber et d'une force d'échange symétrique. Pour préciser cette comparaison, les courbes théoriques sont développées en polynômes de Legendre, les coefficients du développement étant calculés à partir des déphasages théoriques. Dans le cas des spectres expérimentaux, ces coefficients sont déterminés par une méthode numérique. La variation de ces coefficients est en accord avec celle des coefficients calculés en choisissant une force d'échange symétrique. Cependant, la grande sensibilité des

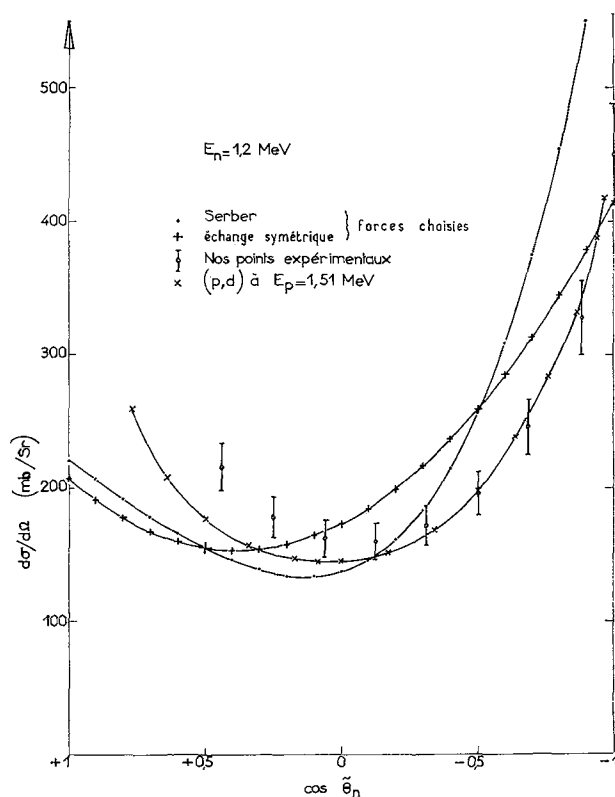


FIG. 1. — Exemple de distributions obtenues à 1,2 MeV.

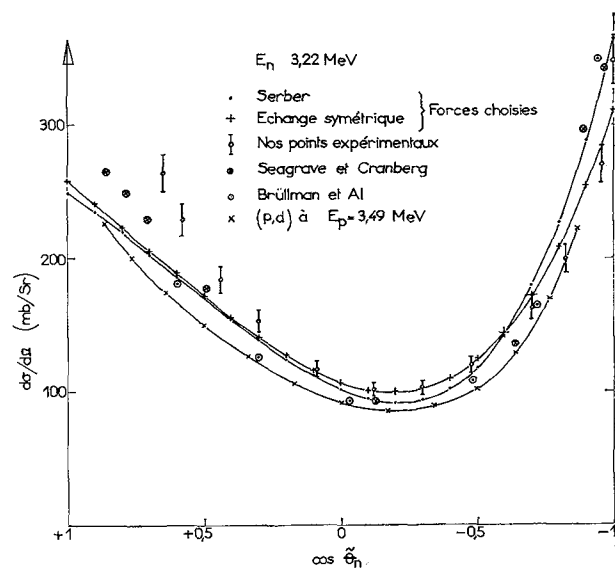


FIG. 2. — Exemple de distributions obtenues à 3,22 MeV.

valeurs obtenues à une déformation locale des courbes expérimentales rend cette comparaison difficile. La comparaison entre les déphasages théoriques et expé-

rimentaux conduit aux mêmes conclusions. Un calcul d'erreurs sur les déphasages expérimentaux permettrait de préciser dans quelle mesure ces conclusions sont acceptables.

Conclusion. — De l'accord observé avec la diffusion (p, d) il semble que le principe d'indépendance de charge se trouve confirmé; cependant, dans ces diffusions, l'interaction (n, p) à l'état triplet semble prédominante [4]; ceci limite donc la portée de cette conclusion. Des comparaisons effectuées avec les résultats théoriques, il semble possible d'interpréter l'interaction neutron-deutéron par une force centrale

du type échange symétrique, les effets de polarisation étant négligés.

Bibliographie

- [1] BLANC (D.), CAMBOU (F.), VEDRENNE (G.), ARCANGELI (R.), *J. Physique*, 1964, **25**, 678.
- [2] BUCKINGHAM (R. A.), HUBBARD (S. J.), MASSEY (H. S. W.), *Proc. Roy. Soc., London*, 1952, A **211**, 183.
- [3] CATRON (H. C.), GOLDBERG (M. D.), HILL (R. W.), LE BLANC (J. M.), *Phys. Rev.*, 1961, **123**, 218.
- [4] CHRISTIAN (R. S.), GAMMEL (J. L.), *Phys. Rev.*, 1963, **91**, 100.
- [5] VEDRENNE (G.), BLANC (D.), CAMBOU (F.), *J. Physique*, 1963, **24**, 801.

ÉTUDE DES RÉACTIONS (p, 2p) A 155 MeV SUR ${}^7\text{Li}$, ${}^9\text{Be}$ ET ${}^{23}\text{Na}$ AVEC UN ORDINATEUR EN LIGNE

par M. ARDITI, J. C. ROYNETTE, Ch. RUHLA, J. C. JACMART, F. MAZLOUM et M. RIOU
Institut de Physique Nucléaire, Laboratoire Joliot-Curie, Orsay

Résumé. — L'étude des réactions (p, 2 p) à 155 MeV a été reprise avec un nouvel ensemble comprenant deux spectromètres magnétiques, deux chambres à étincelles à localisation et une calculatrice en ligne. Les premiers résultats ont été obtenus avec une résolution de 1,6 MeV sur ${}^7\text{Li}$, ${}^9\text{Be}$ et ${}^{23}\text{Na}$.

Abstract. — (p, 2 p) reactions at 155 MeV have been restudied with a new experimental set-up combining two magnetic spectrometers, two spark chambers and an on-line computer. We obtained preliminary spectra on ${}^7\text{Li}$, ${}^9\text{Be}$ and ${}^{23}\text{Na}$ with an overall energy resolution of 1.6 MeV.

Depuis les premières expériences (p, 2 p) faites en 1958 à Uppsala [1] avec une résolution d'environ 5 MeV, l'objectif constant a été d'accroître cette résolution. En effet avec une telle résolution, les spectres confirment le modèle en couches le plus simple avec couplage $j-j$. Mais pour beaucoup de noyaux légers (jusqu'au calcium) ces pics peuvent être complexes et une meilleure résolution est donc nécessaire pour une étude de leur structure.

Cette expérience — comme les précédentes — a été faite à 155 MeV sur le faisceau externe du synchrocyclotron d'Orsay, en cinématique coplanaire et symétrique $E_1 = E_2$, $\theta_1 = \theta_2$. On peut déduire le spectre en énergie de liaison E_L des protons du noyau cible à partir du spectre de somme $(E_1 + E_2) = E_0 - E_L - E_R$. Le dispositif de détection (Fig. 1) comprend essentiellement deux spectromètres magnétiques et deux chambres à étincelles à localisation :

- dans une direction, un spectromètre de 120° de rayon 170 cm, à double focalisation ($n = 1/2$) qui couvre une plage utile d'environ 7 MeV vers 75 MeV,
- dans l'autre direction, un spectromètre de 50°

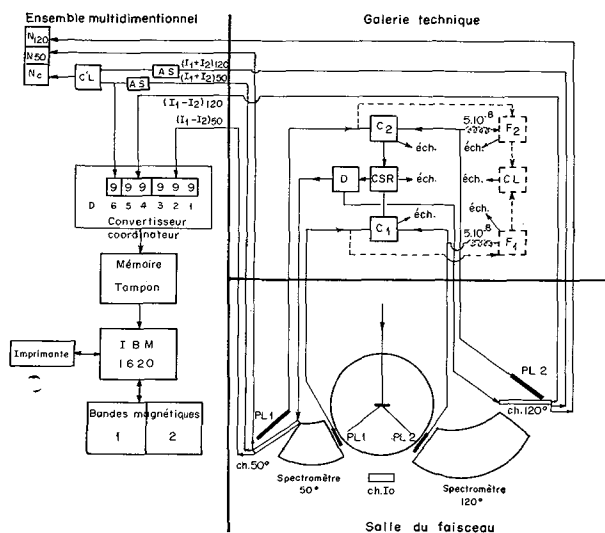


FIG. 1. — Dispositif expérimental.

de 85 cm de rayon à champ homogène qui couvre une plage utile d'environ 30 MeV vers 75 MeV.