



CORRÉLATION ANGULAIRE p-d DANS LA RÉACTION $^{12}\text{C}(\text{p}, \text{pd}) ^{10}\text{B}$ A 155 MeV

M. Lhuillier, P. Benoist-Gueutal

► To cite this version:

M. Lhuillier, P. Benoist-Gueutal. CORRÉLATION ANGULAIRE p-d DANS LA RÉACTION $^{12}\text{C}(\text{p}, \text{pd}) ^{10}\text{B}$ A 155 MeV. Journal de Physique Colloques, 1966, 27 (C1), pp.C1-78-C1-79. 10.1051/jphyscol:1966134 . jpa-00213018

HAL Id: jpa-00213018

<https://hal.science/jpa-00213018>

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.

CORRÉLATION ANGULAIRE p-d DANS LA RÉACTION

$^{12}\text{C}(\text{p}, \text{pd})\ ^{10}\text{B}$ A 155 MeV

M. LHUILLIER et P. BENOIST-GUEUTAL

(Institut de Physique Nucléaire. Division Physique Théorique, Orsay (France))

Résumé. — La section efficace différentielle a été calculée dans l'hypothèse d'un « knock-out » (approximation de Born). Deux modèles ont été utilisés pour ^{12}C : un modèle à particules indépendantes en couplage j - j et un modèle avec sous-structure deuton. Les résultats des deux modèles diffèrent peu et l'accord avec l'expérience est qualitativement satisfaisant.

Abstract. — The differential cross-section has been calculated assuming a knock-out mechanism (Born approximation). Two models have been used for ^{12}C : an independent particle model with j - j coupling and a deuteron cluster model. Results of both of these models are similar and comparison with experiment is qualitatively satisfactory.

Afin d'interpréter des résultats expérimentaux obtenus récemment à Orsay [1], nous avons calculé la section efficace différentielle de la réaction en approximation de Born, au premier ordre du potentiel perturbé.

Nous supposons une interaction directe du projectile 0 avec un nucléon 1 du noyau $A = 12$ (l'interaction V_{01} étant l'énergie perturbatrice), suivie de la capture d'un second nucléon 2 du même noyau (la fonction d'onde liée représentant les nucléons contient implicitement l'interaction V_{12}). Partant d'une amplitude de diffusion complètement antisymétrisée, nous nous ramenons (à un facteur cinématique près incluant le recul du bore) à un problème à 3 corps 012 : nous négligeons les termes de l'interaction portant sur les nucléons 3, ... A ; en outre, comme le noyau de recul n'est pas observé, nous utilisons une relation de fermeture sur le bore (en admettant une bande étroite pour l'énergie d'excitation). Deux mécanismes sont en compétition : le pick-up de l'un des nucléons liés par le projectile, l'autre étant éjecté, ou bien le knock-out (avec ou sans échange) du proton incident sur le couple (1, 2).

L'état fondamental du deuton est représenté par la fonction de Hulthén et, pour l'interaction, nous prenons un potentiel de Yukawa avec échange d'espace. Les nucléons (1, 2) sont décrits par la matrice densité $C(1' \ 2' \ 12) \equiv \frac{A(A-1)}{2} \int \psi_c(1' \ 2' \ 3 \dots A) \psi_c^+(12 \ 3 \dots A) d3 \dots dA$ qui dépend du modèle choisi pour le noyau de carbone.

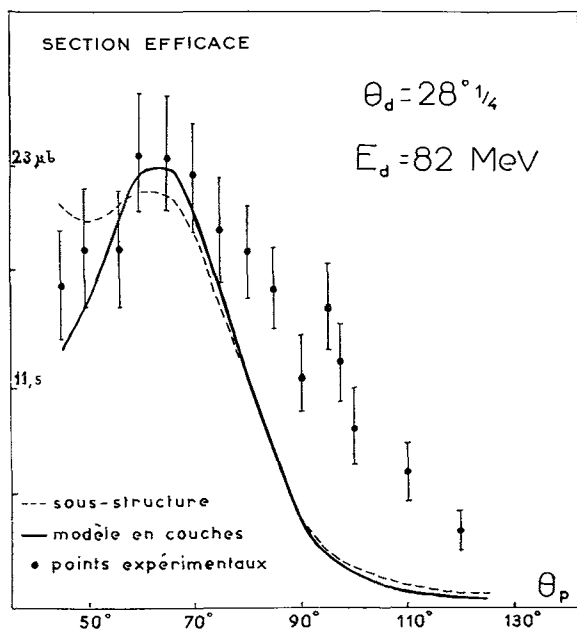
Dans un premier calcul, nous représentons le noyau cible par un modèle en couches avec un potentiel moyen d'oscillateur harmonique. ψ_c correspond à la configuration $(1 \ S_{1/2})^4 (1 \ P_{3/2})^8$, mais avec les nucléons 1, 2 dans la couche P . Utilisant la transformation de Talmi, on peut séparer les contributions à la section efficace du mouvement du centre de masse du couple (1, 2) (impulsion totale $\mathbf{K}$) et du mouvement relatif.

Une seconde hypothèse est celle d'une sous-structure deuton pour les nucléons 1, 2. La fonction d'onde est la somme des termes $S = 1, T = 0, l = 0$ de la matrice densité du modèle en couches après substitution de la fonction de Hulthén à la fonction d'onde relative de l'oscillateur harmonique.

On obtient un effet de corrélation angulaire très marqué (deuton de pick-up ou protons de knock-out très énergétiques et émis surtout vers l'avant). Les résultats diffèrent peu d'un modèle à l'autre, leur interprétation est la plus nette dans une cinématique où les deutons ont une énergie et une direction données.

Dans le modèle à particules indépendantes, le pick-up est commandé par la seule variation (due au recul) de l'impulsion P_1 du proton lié au moment du choc (état P). Le maximum correspond en général à P_1 minimale, ce qui équivaut à K minimale. On retrouve ce maximum dans le modèle avec sous-structure, mais atténué, et de plus un second pic lié au maximum de K . Le terme de knock-out a la même forme dans les deux modèles : le maximum de la

corrélation a lieu pour une impulsion relative minimale ; les valeurs absolues considérées comme fonction de cette impulsion rappellent par leur distribution la transformée de Fourier de la fonction d'onde du deuton.



Section efficace différentielle de la réaction ${}^{12}\text{C}(p, pd){}^{10}\text{B}$ à 155 MeV pour les deux modèles étudiés.

Les courbes théoriques ont été réduites d'un facteur 1,75 de façon à ajuster le maximum expérimental [1].

La comparaison avec l'expérience montre qu'on obtient la position correcte des maximums et un ordre de grandeur satisfaisant pour la section efficace (compte tenu des approximations). La condition K minimale détermine le maximum de la corrélation et correspond à un angle de proton voisin de celui d'une diffusion libre (p-d) dans la cinématique particulière choisie.

Une étude détaillée montre que le terme de knock-out dans le modèle en couches provient principalement des états S du mouvement relatif de la paire (1, 2). La réaction sélectionne ainsi dans le noyau, de par la cinématique (conservation de l'énergie et de l'impulsion), des sous-structures analogues à celle du deuton (la contrainte $S = 1, T = 0$ est faible et le recouvrement de la fonction de Hulthén par la fonction de l'état 1 S de l'oscillateur harmonique très important).

Pour donner une conclusion catégorique, il faudrait tenir compte de l'absorption et surtout faire un calcul analogue de la corrélation dans l'hypothèse de « pick-up indirect » (mécanisme de double interaction du projectile avec les nucléons de la cible).

Bibliographie

- [1] BACHELIER (D.), BERNAS (M.), BRISSAUD (I.), DETRAZ (C.), GANGULY (N.) et RADVANYI (P.), *C. R. Acad. Sci.*, 1965, **260**, 4987.

LA RÉACTION ${}^9\text{Be}(n, nn) \alpha\alpha$ A 15 MeV

par R. BOUCHEZ, R. DARVES-BLANC, A. GIORNI, J. C. GONDRAND, C. PERRIN, P. PERRIN et P. QUIVY

Laboratoire de Physique Nucléaire, Université et Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble

Résumé. — La réaction ${}^9\text{Be}(n, nn) \alpha\alpha$ étudiée à 15 MeV, par spectrométrie à double temps de vol, a lieu par une suite de réactions à deux corps et non par un processus quasi élastique. Les niveaux du ${}^9\text{Be}$ de 4 à 10 MeV et leur désintégration sont étudiés. L'influence d'une résonance à deux corps par une troisième est discutée.

Abstract. — The ${}^9\text{Be}(n, nn) \alpha\alpha$ reaction is analysed at 15 MeV by double time-of-flight spectrometry. The results show a sequential process of two-body reactions. The decay of the 4 to 10 MeV ${}^9\text{Be}$ levels is observed and the shift of the ${}^8\text{Be}$ (2 +) free resonance by a third particle is discussed.

1. Les événements (n,2n). — La réaction ${}^9\text{Be}(n, nn) \alpha\alpha$ est analysée par un spectromètre à double temps de vol (base de vol 1,50 m, résolution totale 1,5 ns) pour des angles symétriques ($\pm 30^\circ$, $\pm 80^\circ$) par rapport au faisceau incident et pour les angles ($+ 30^\circ$, $- 15^\circ$).

L'identification d'un événement (n,2n) utilise les critères suivants :

— Une triple coïncidence entre le neutron incident (défini par la particule α associée dans la réaction $d + \text{T}$).