POLARISATION DES PROTONS DE 152 MeV PAR DIFFUSION INÉLASTIQUE SUR ^{12}C ET ^{40}Ca

A. Willis, Nicolas C.M. Marty, M. Morlet, C. Rolland, B. Tatischeff

► To cite this version:

A. Willis, Nicolas C.M. Marty, M. Morlet, C. Rolland, B. Tatischeff. POLARISATION DES PROTONS DE 152 MeV PAR DIFFUSION INÉLASTIQUE SUR ^{12}C ET ^{40}Ca . Journal de Physique Colloques, 1966, 27 (C1), pp.C1-33-C1-34. 10.1051/jphyscol:1966105 . jpa-00212989

HAL Id: jpa-00212989

<https://hal.science/jpa-00212989>

Submitted on 1 Jan 1966

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.

POLARISATION DES PROTONS DE 152 MeV PAR DIFFUSION INÉLASTIQUE SUR ^{12}C ET ^{40}Ca

par A. WILLIS, B. GEOFFRION, N. MARTY, M. MORLET, C. ROLLAND et B. TATISCHEFF

Institut de Physique Nucléaire, Laboratoire Joliot-Curie, Orsay

Résumé. — Mesure de la section efficace différentielle et de la polarisation des protons de 152 MeV diffusés inélastiquement sur ^{40}Ca par les niveaux de 3,73 et 4,48 MeV. Pour le niveau de 3,73 MeV, les résultats sont comparés aux prévisions théoriques en ondes planes et distordues.

Abstract. — Differential cross sections and polarization of 152 MeV protons inelastically scattered by 3.73 MeV and 4.48 MeV levels of ^{40}Ca , have been measured. The results for the 3.73 MeV level are compared with plane and distorted wave calculations.

Des résultats expérimentaux, déjà publiés [1], sur la diffusion inélastique des protons de 152 MeV par les premiers niveaux de ^{12}C , montraient un certain désaccord avec les calculs théoriques effectués en ondes planes. En général l'accord est assez mauvais en ce qui concerne les sections efficaces, et moyen pour les polarisations, suivant le niveau étudié.

L'interprétation théorique se fait à l'aide de « l'approximation d'impulsion ». Les fonctions d'onde utilisées sont celles calculées par V. Gillet en modèle trou-particule.

On peut espérer améliorer les résultats théoriques par un calcul en ondes distordues, en introduisant un potentiel optique, qui doit obligatoirement comporter un terme spin-orbite, si l'on veut rendre compte correctement de la polarisation. De tels calculs ont été effectués à Oak-Ridge [2]. Ils apportent une modification dans le bon sens pour la section efficace, mais en général, pour la polarisation, le désaccord augmente. Il est possible que ceci provienne du fait que les paramètres du potentiel optique (calculés pour 180 MeV puis extrapolés à 152 MeV) ont été

FIG. 1.

obtenus à partir d'expériences peu précises de polarisation. Par ailleurs, les calculs sont souvent effectués avec le potentiel de Gammel-Thaler qui n'est pas le meilleur pour la diffusion nucléon-nucléon. De plus, il existe une incertitude, qui ne peut être éliminée *a priori*, sur le modèle décrivant le niveau.

Pour tester la distorsion, nous avons étudié le niveau à 3,73 MeV (3^-) du ^{40}Ca . On s'attend, d'après les résultats en diffusion d'électrons [3], à ce que la fonction d'onde soit meilleure que dans le cas du ^{12}C , et d'autre part pour ce niveau les calculs en ondes distordues donnent un résultat très différent de ceux en ondes planes.

Il existe deux niveaux très proches du 3,73 MeV, à 3,35 et 3,90 MeV. Notre résolution en énergie, variant suivant l'angle étudié entre 0,7 et 1 MeV, ne permettait pas de les séparer; nous avons effectué une décomposition de nos spectres sur ordinateur. Nous avons ainsi déterminé les sections efficaces différentielles des différents niveaux, basées sur la continuité des résultats, tant en section efficace qu'en polarisation. Les polarisations des protons diffusés par les niveaux de 3,35 et 3,90 MeV, n'étant pas connues et intervenant dans la mesure correspondant au niveau de 3,73 MeV, nous leur avons attribué des valeurs très variables, et vérifié que leur effet est faible. Les barres d'erreurs tiennent compte de ces incertitudes.

Nous disposons de résultats théoriques, calculés à Oak-Ridge, pour le niveau de 3,73 MeV, avec les approximations I et II; cette dernière donne un meilleur

accord pour la diffusion des électrons, et pour la valeur théorique de l'énergie des niveaux [4].

Expérimentalement, nous trouvons un minimum très net de polarisation, aux environs de 35° , qui est seulement prévu par les calculs en ondes distordues. Dans le domaine des petits angles, comme nous l'avons déjà vu dans le cas du ^{12}C , l'effet dû à la distorsion est loin d'améliorer les résultats; des calculs faits avec un meilleur potentiel optique pourraient peut-être mieux rendre compte des résultats expérimentaux. Des mesures ont été effectuées au-delà de 40° , mais en polarisation elles deviennent trop imprécises pour en tirer des conclusions.

Nous avons en même temps étudié le niveau de 4,48 MeV; la polarisation a une allure beaucoup plus conforme à ce que l'on attend d'un calcul en ondes planes, pour une transition $\Delta T = 0$ à parité favorisée, dans le cas où le calcul est fait avec une seule configuration (ce qui pour ce niveau est une bonne approximation).

C'est la première fois qu'un résultat tel que celui sur le niveau de 3,73 MeV, apparaît, en polarisation à nos énergies.

Bibliographie

- [1] TATISCHEFF (B.), GEOFFRION (B.), LE GUYADER (J.), MARTY (N.), ROLLAND (C.) et WILLIS (A.), *Phys. Letters*, 1965, **16**, n° 3, p. 282.
- [2] HAYBRON (R. M.) et MC MANUS (H.), à paraître.
- [3] GILLET (V.) et MELKANOFF (M. A.), *Phys. Rev.*, 1964, **133 B**, 1190.
- [4] GILLET (V.) et SANDERSON (A.), *Nucl. Physics*, 1964, **54**, 472.

TRANSITIONS ÉLECTROMAGNÉTIQUES DANS LE NOYAU ^{16}O

S. GORODETZKY, F. BROCHARD, P. CHEVALLIER, R. S. DROUIN, D. DISDIER et F. SCHEIBLING
Institut de Recherches Nucléaires, Strasbourg-Cronenbourg

Résumé. — Les modes de désexcitation électromagnétique des niveaux de ^{16}O atteints aux différentes résonances de la réaction $^{15}\text{N} + p$ entre $E_p = 400$ keV et $E_p = 1\,500$ keV ont été étudiés. Les largeurs partielles déduites sont en bon accord avec celles calculées à l'aide des fonctions d'onde données par V. Gillet et N. Vinh-Mau particulièrement pour les niveaux $T = 1$.

Abstract. — The electromagnetic decay modes from the ^{16}O levels excited by the $^{15}\text{N} + p$ reaction through several resonances between $E_p = 400$ keV and $E_p = 1\,500$ keV have been studied. In particular for levels $T = 1$, the deduced partial widths are in agreement with those calculated from the wave functions given by V. Gillet and N. Vinh-Mau.

Dans ce travail nous avons entrepris d'analyser les modes de désexcitation électromagnétique des niveaux de parité impaire du noyau ^{16}O atteints par la réaction $^{15}\text{N} (p, \gamma) ^{16}\text{O}$, à savoir des niveaux :

12,53 MeV ($J^\pi = 2^-, T = 0$), 12,79 MeV ($0^-, 1$), 12,97 MeV ($2^-, 1$), 13,10 MeV ($1^-, 1$), 13,26 MeV ($3^-, 1$), obtenus respectivement aux résonances $E_p = 429, 710, 898, 1\,028$ et $1\,210$ keV, parmi lesquels figurent