

CERN LIBRARIES, GENEVA

New
(SC 26a)

COMITE DE PHYSIQUE III

CM-P00044192

Proposition d'Expérience

ETUDE DE SOUS-STRUCTURE DU ${}^6\text{Li}$
 PAR DIFFUSION COHERENTE DE PROTONS DE 600 MEV
 A L'AIDE DE DETECTEURS SEMICONDUCTEURS

par

J. Combe, J. Fain, J. Gardès, L. Méritet, M. Guerrou, D. Riss,
 Laboratoire de Physique Nucléaire, Clermont-Ferrand;

B. Chambon, D. Drain, N. Medjar,
 Institut de Physique Nucléaire, Lyon;

P. Siffert, PREN - Strasbourg-Cronenbourg.

(reçu le 4 mai 1970)

Introduction

Les derniers développements de l'expérience SC 26 dans la zone Isolde ont montré que l'utilisation de détecteurs semiconducteurs en détecteurs de recul est d'un emploi satisfaisant pour l'étude de la diffusion élastique sur des noyaux légers. L'affinement du faisceau, l'amélioration de la géométrie de la cible et des détecteurs ont pour conséquence actuelle que le bruit de fond est pratiquement nul après identification des noyaux issus du choc élastique. La méthode a été récemment améliorée à grand transfert (c'est-à-dire pour les énergies de recul élevées) grâce à l'utilisation de détecteurs au Germanium à fenêtre mince refroidis à l'azote liquide.

Cette situation nous a permis de mener à bien l'étude de la section efficace nucléaire $p\text{-}{}^3\text{He}$ qui est actuellement pratiquement terminée. Nous présentons par ailleurs nos résultats en Comité.

Nous envisageons de poursuivre notre étude de structure de noyaux légers entreprise avec l'hélium 3 et le tritium en étudiant le cas particulièrement intéressant du ${}^6\text{Li}$. Ce noyau est connu pour avoir une structure α -d assez marquée. L'étude théorique de structure du ${}^6\text{Li}$ par diffusion cohérente d'hadron a été récemment effectuée par Chéon⁽¹⁾,
 (2)

et est reprise actuellement à Trondheim par le Professeur Olsen et ses collaborateurs.

Le dispositif expérimental de détection que nous utilisons est le même que celui utilisé par ^3He . La cible au lithium de faible épaisseur nécessaire est de fabrication courante au département de Chimie du A.E.R.E. Harwell.

Intérêt de l'étude

Des réactions de type p, pd ou n, nd à plus basse énergie (voir par exemple Riou et al. ⁽³⁾) ont montré par l'étude de corrélations angulaires que le ^6Li se présentait avec une sous-structure χ - d bien affirmée (la probabilité de cette sous-structure serait de l'ordre de 30%). Les difficultés d'ordre théorique ne permettent pas d'en dire davantage sur l'état de la sous-structure si on utilise ce type de réaction ⁽⁴⁾ qui ne présente pas, même à haute énergie, les mêmes avantages que le $p-2p$ du fait en particulier des faibles sections efficaces observées ⁽⁵⁾.

Cheon et Samaranayake proposent d'utiliser la diffusion cohérente d'hadron pour tester les modèles nucléaires du ^6Li . Cheon montre en particulier que le moment quadrupolaire du ^6Li ne s'explique qu'en considérant des déformations des sous-structures χ et d . La fonction d'onde du ^6Li est prise sous la forme suivante

$$\Psi = N \exp \left\{ -\frac{\alpha_0}{2} \sum_{i=1}^4 r_i^2 + \frac{\delta \bar{\alpha}_0}{2} \sum_{i=1}^4 r_i^2 - \frac{\alpha_1}{2} \sum_{j=5}^6 r_j^2 + \frac{\delta \bar{\alpha}_1}{2} \sum_{j=5}^6 r_j^2 \right\} \\ \times \exp \left[-\frac{\delta}{3} (\beta - \delta \beta) R^2 \right] \prod_{ij} f(r_{ij})$$

Les r_i sont les coordonnées des 4 premiers nucléons par rapport au centre de masse de ^4He qu'ils constituent;

Les r_j sont les coordonnées des 2 derniers nucléons par rapport au centre de masse du deutérium qu'ils constituent;

δ est le paramètre de déformation. Les paramètres α_0, α_1 et β sont reliés à $\bar{\alpha}_0, \bar{\alpha}_1$ et $\bar{\beta}$ par les relations: $\alpha_0 = \bar{\alpha}_0 (1 + \delta/3)$ $\alpha_1 = \bar{\alpha}_1 (1 + \delta/3)$ $\beta = \bar{\beta} (1 + \delta/3)$ et r_{ij} sont les composantes suivant z de r_i et r_j ; R est la distance du deutérium à la particule; $f(r_{ij})$ est une fonction de corrélation entre paires de nucléons.

La section efficace est calculée dans les différents cas où les deux particules α et deuteron sont déformées toutes les deux, où χ ou d sont seules déformées et dans le cas standard où les deux particules ne sont pas déformées (c.f. fig. 1).

On voit que la section efficace théorique de diffusion cohérente présente des accidents avec en particulier la possibilité de présenter des doubles minima. Le pouvoir de résolution obtenu avec les détecteurs semi-conducteurs (de l'ordre de 500 keV) devrait permettre de décrire avec précision ces accidents.

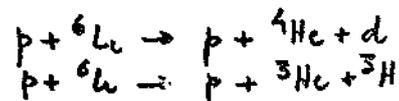
Dispositif expérimental

Le dispositif utilisé est le même que pour $p-^3\text{He}$.⁽⁷⁾ La cible de ^6Li est de faible épaisseur ($200 \mu\text{g}/\text{cm}^2$), supportée par un film mince de carbone ($10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$).

Les semiconducteurs de faible épaisseur nécessaires sont utilisés couramment par quelques-uns d'entre nous dans des expériences à très basse énergie au Haefly de Lyon qui utilisent également un identificateur de type Goulding.

Le faisceau actuellement utilisé est suffisant. En tenant compte de l'épaisseur de la cible utilisée et de l'expérience acquise sur $p-^3\text{He}$ nous estimons que 50 shifts en utilisateur principal sont nécessaires en travaillant avec une intensité de l'ordre de 10^{11} protons/seconde. Cette expérience débutera en Novembre 1970.

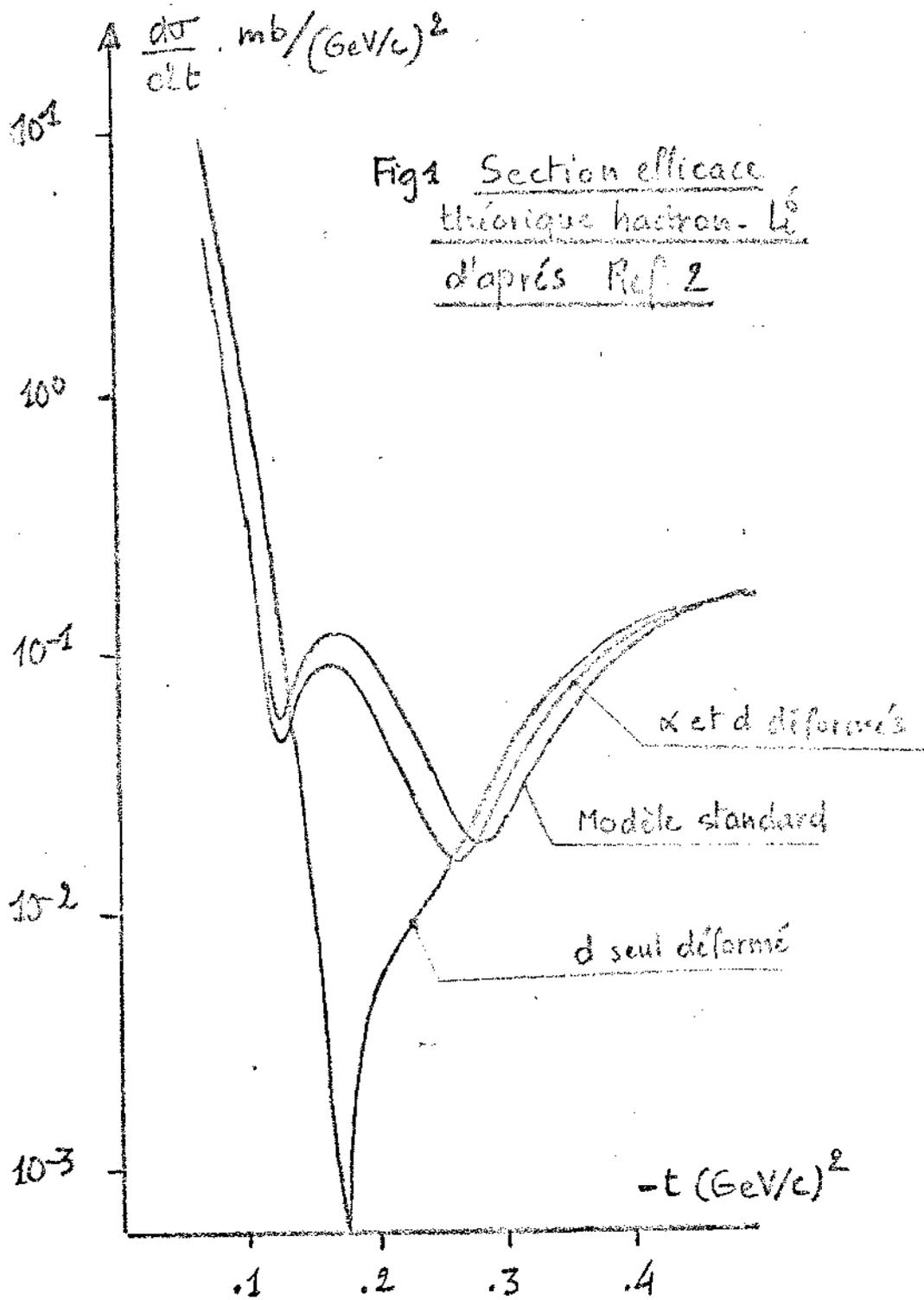
Nous demandons en outre une trentaine de shifts en beam sharing et à intensité réduite (10^9 protons/sec.) afin de procéder à des essais de détecteurs semiconducteurs de grande surface à localisation. Ces détecteurs nous permettront ultérieurement de détecter les produits de recul des dissociations cohérentes du type



Ces réactions également analysables par la théorie de Glauber et qui se caractérisent par la faible énergie des produits de dissociation du ^6Li font l'objet de l'analyse théorique de l'un d'entre nous.⁽⁶⁾

REFERENCES

- 1) Il.-T. Cheon, "Charge form factor and quadrupole moment of Li^6 ", ICTP, Trieste, Int. Rep. IC/69/44. To appear in Phys. Letters.
- 2) Il.-T. Cheon and V.K. Semaranayake, "High-energy scattering of hadrons on Li^6 - A possible test for the new cluster model", ICTP, Trieste, Int. Rep. IC/69/131.
- 3) C. Ruhla, M. Rion, J.P. Garron, J.G. Jacmart et I. Massonnet, "Etude des réactions (p, nd) sur Li^6 et Li^7 "; Phys. Letters Vol. 2, no 1, p. 41r (1962).
- 4),5) C. Ruhla et M. Landau, communications privées.
- 6) J. Gardès, Thèse de 3e cycle, à paraître.
- 7) Comparaison des sections efficaces différentielles de diffusion cohérente $p-^3He$ et p -tritium à 600 MeV à l'aide de détecteurs semiconducteurs Collaboration Clermont-Ferrand, Strasbourg (CERN PH III 69/21 et 69/21 Add. 1).



(Pas de corrélation entre paires
de nucléons)