

CERN/ISRC/69-32  
23 avril 1969DE L'USAGE DES DEUTONS AUX ISRP. Fleury<sup>\*)</sup>, Ecole Polytechnique, Paris  
L. Goldzahl, Dpt Saturne, Saclay

Techniquement, l'accélération, puis le stockage, des deutons est certainement possible; en effet, des deutons ont déjà été accélérés dans des synchrotrons à protons (par exemple, Saturne) et l'éventualité en a été considérée au CERN<sup>\*\*)</sup>.

Nous mentionnerons deux projets possibles d'expériences utilisant soit deux faisceaux de deutons, soit un faisceau de protons et un faisceau de deutons. Auparavant nous donnerons quelques considérations valables pour toute expérience avec des deutons stockés.

CERN LIBRARIES, GENEVA



CM-P00062875

- 
- \*) Actuellement au CERN.
- \*\*\*) A theoretical and experimental comparison of proton and deuteron acceleration in the CERN linear accelerator, Th. Sluyters, CERN 64-22. D'autre part, l'expérimentation aux ISR avec des deutons polarisés a fait l'objet d'une note de R. Beurtey (NP Internal Report 67-21, novembre 1967).

Notons d'abord que si le champ d'investigation des interactions nucléon-nucléon est diversifié par l'utilisation de deutons, par contre le domaine d'énergie que l'on peut alors explorer est notablement réduit : l'énergie dans le centre de masse du système nucléon-nucléon a pour valeur maximale  $E_{\max}/\sqrt{2}$  si l'on fait interagir des protons sur les nucléons des deutons, et  $E_{\max}/2$  s'il s'agit d'interactions entre nucléons appartenant l'un et l'autre à des deutons stockés ( $E_{\max}$  est l'énergie maximale dans le centre de masse pp pour des interactions entre protons stockés, c'est-à-dire  $E_{\max} \approx 50$  GeV).

Examinons ce qui se passe lors d'une interaction quelconque provoquant la cassure d'un deuton. Environ la moitié de l'impulsion du deuton initial sera emportée par le nucléon "spectateur" (c'est-à-dire celui qui n'est pas concerné directement par l'interaction); aucun secondaire émis dans la direction du deuton ne pourra avoir une impulsion notablement supérieure à la moitié de l'impulsion du deuton. Ainsi chaque fois qu'il y aura cassure, il sera relativement aisé de séparer tous les secondaires chargés du faisceau de deutons, ce qui ne sera pas toujours le cas avec les faisceaux de protons.

La normalisation des sections efficaces, difficile à établir dans le cas des protons, devient relativement simple dès qu'on utilise des deutons. Il suffira en effet, simultanément à la mesure proprement dite, de compter les nucléons spectateurs dont le flux est directement lié à la section efficace totale nucléon-nucléon (laquelle varie peu avec l'énergie). Les nucléons spectateurs ont des angles d'émission et des impulsions distribués selon des lois approximativement gaussiennes; pour des deutons de 20 GeV/c, ces distributions sont définies par  $\sigma_{\theta} \approx 10$  mrad et  $\langle P \rangle \pm \sigma_p = (10 \pm 0,6)$  GeV/c. Dans ce domaine assez restreint d'angles et d'impulsions, le flux des spectateurs est très intense :

$$\left\langle \frac{d\sigma}{dpd\Omega} \right\rangle \approx \frac{\sigma_{\text{tot}}^{(NN)}}{1 \times \pi \times 10^{-4}} \approx 50 \text{ barns/sr/GeV/c} ,$$

ce flux, certainement très supérieur aux divers bruits de fond, est suffisamment intense pour que l'on puisse en faire une mesure continue, simultanément à l'expérience que l'on se propose de normaliser. Les problèmes relatifs à la détection de ces spectateurs vont être évoqués à propos de la première des deux expériences que nous allons maintenant mentionner.

1. Détermination du rapport  $\sigma_{\text{tot}}(\text{pn})/\sigma_{\text{tot}}(\text{nn})$

Si l'on fait interagir deux faisceaux de deutons, les interactions nn seront signées par la présence de deux protons spectateurs tandis que les interactions pn seront caractérisées par la présence d'un seul proton spectateur. Pour réaliser cette expérience, on pourra placer sur chaque faisceau, en aval de la zone d'interaction, un aimant, de faible entrefer, qui séparera aisément les protons spectateurs des deutons; les aimants de "compensation" seront situés en amont. Si l'on fait ces déflexions dans le plan vertical, on peut alors tirer profit de la faible extension verticale de la zone d'interaction ( $\approx 1$  cm) pour réaliser l'analyse en impulsion par refocalisation des protons; une précision de quelques pour-cents serait suffisante et pourrait sans doute être obtenue de cette façon, sans donc avoir recours à des techniques de reconstruction de traces individuelles.

2. Etude des productions de  $N_{1/2}^*$  dans les deux réactions suivantes



La seconde de ces réactions est en principe identique à  $\text{pp} \rightarrow N_{1/2}^+ N_{1/2}^+$ , mais l'observation et la normalisation en sont plus aisées<sup>\*)</sup>.

Au sujet de la réaction  $\text{pn} \rightarrow \text{pN}^{*0}$ , on peut faire une remarque qui s'applique chaque fois que l'on fait interagir des deutons avec des protons : pour varier l'énergie du centre de masse, on modifiera l'impulsion des protons de préférence à celle des deutons, de sorte que la normalisation se fasse dans des conditions inchangées (au seul facteur près de la section efficace totale nucléon-nucléon).

Au moment où nous terminons cette note nous prenons connaissance du texte de Bartl Regler Stener et Hübner (Preprint HEP/V/10, avril 1969) qui proposent l'étude de la réaction  $\text{pd} \rightarrow \text{ppn}$ .

---

\*) L'étude de la production périphérique de  $N^*$  dans les interactions pp aux ISR a été examinée par K. Winter (ISR User's meeting, 10-11 June, 1968).