

Pour nous assurer que l'anomalie que nous avons observée dans la réaction $\pi^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ est purement due au processus de photoproduction quasi-libre sur le noyau, il n'est pas due à une raison instrumentale, nous avons repris entièrement l'analyse de nos données, en tenant compte en particulier de l'importance des dimensions finies des détecteurs (angle solide, acceptance en énergie) sur les conditions cinématiques qui peuvent parfois varier assez fortement dans le volume de détection (par exemple β_{π^0} , l'impulsion le long du résidu nucléaire).

En outre, le modèle d'ordre zéro, décrivant le processus quasi-libre, a été amélioré par un meilleur choix à fonction d'onde et de paramètres des potentiels optiques pion-noyau et proton-noyau. L'accord avec les résultats expérimentaux est bon, sauf dans la région de l'anomalie qui subsiste pour $p_{\pi^0} = 20$ MeV/c et $\theta_{\pi^0} = 90^\circ$.

Lang, D. G. H., D. G. H., D. G. H., D. G. H., D. G. H., D. G. H., D. G. H., D. G. H.

1.1.1. Mesure de la section efficace de photoproduction de π^+ près du seuil sur ${}^6\text{Li}$.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE NEAR-THRESHOLD PHOTOPIE PRODUCTION OF π^+ ON ${}^6\text{Li}$ AND COMPARISON OF THE RESULTS WITH EXISTING THEORETICAL PREDICTIONS.

La photoproduction de π^+ près du seuil est un processus qui permet de mesurer le facteur de forme de transition axial de systèmes nucléaires pour un transfert égal à la masse du pion ; il donne aussi des renseignements sur l'interaction forte pion-noyau. Par rapport à la capture radiative de π^- stoppés, processus permettant d'accéder aux mêmes quantités, la photoproduction de π^+ au seuil présente l'avantage de ne conduire qu'à des états s du système pion-noyau.

La méthode expérimentale utilisée réalise une mesure relative de la section efficace de ${}^6\text{Li}$ que l'on compare à celle du proton. La source de photons est le rayonnement de freinage des électrons de l'ALS. Les pions sont détectés par l'intermédiaire des positons provenant de la chaîne de désintégrations $\pi^+ \rightarrow \mu^+ \rightarrow e^+$; les e^+ observés dans deux détecteurs Čerenkov en coïncidence sont identifiés par la période caractéristique de 2,2 μs de la décroissance du muon. Les sections efficaces de photoproduction près du seuil pour le proton et pour ${}^6\text{Li}$ peuvent être paramétrisées sous la forme :

$$\sigma_{\text{proton}} = a_p \frac{q}{k}, \quad \sigma_{{}^6\text{Li}} = a_{{}^6\text{Li}} \frac{q}{k} \frac{\gamma}{e^{\gamma-1}}, \quad (\gamma = \frac{12,5}{q})$$

où q et k sont les impulsions du pion et du photon dans le référentiel au centre de masse du système considéré. La mesure donne le résultat

$$\frac{a_{6\text{Li}}}{a_p} = 0,073 \pm 0,002 .$$

A l'aide de la valeur expérimentale $a_p = (193,5 \pm 6,7)$ pb on peut calculer la valeur absolue de la section efficace sur ${}^6\text{Li}$.

Des estimations théoriques utilisant soit l'approximation de l'impulsion, soit les résultats de théorèmes de pions mous, donnent des résultats considérablement plus élevés (de l'ordre de .120), (fig. (I.1).2). Les

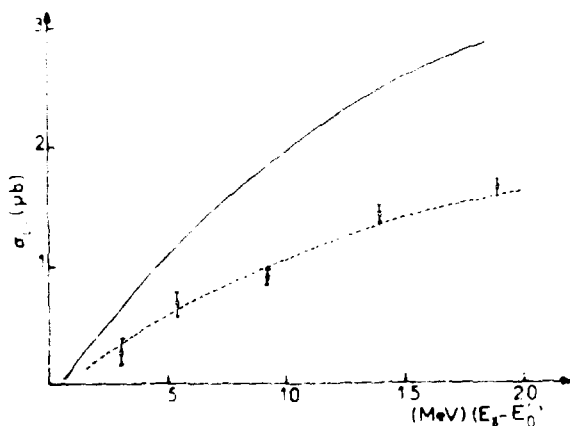


Fig. (I.1).2

Section efficace mesurée de photoproduction $\gamma + {}^6\text{Li} \rightarrow {}^6\text{He} + \pi^+$
comparée à l'estimation théorique.

calculs font tous intervenir l'atténuation de l'onde s du pion dans le potentiel fort du noyau par l'intermédiaire d'un potentiel optique dont les paramètres sont ajustés en utilisant les résultats des mesures de rayons X provenant de la décroissance des atomes pioniques. Les raisons du désaccord observé entre l'expérience et la théorie ne sont pas encore éclaircies ; des travaux théoriques sont en cours.

(J. Audit, N. de Botton, J. Deutsch†, J.L. Faure, E. Favart†, R. Pfeils†,
A. Schuhl, G. Tamas, C. Tzara et B. Van Ostaeyen†)

Note de la section I.1.4

† Université de Louvain.