



3.20. MESURES DE LA DIFFUSION np À 162 MEV ET DE LA CONSTANTE DE COUPLAGE πNN

J. RAHM¹, J. BLOMGREN¹, H. CONDÉ¹, S. DANGTIP¹, K. ELMGREN¹,
N. OLSSON¹, T. RÖNNQVIST¹, R. ZORRO¹, A. RINGBOM¹, G. TIBELL¹,
O. JONSSON¹, L. NILSSON¹, P.-U. RENBERG¹, T.E.O. ERICSON¹⁻²
AND B. LOISEAU

np Scattering Measurements at 162 MeV and the πNN Coupling Constant

The differential np scattering cross section has been measured at 162 MeV in the angular range $\theta_{c.m.} = 72^\circ - 180^\circ$, using the neutron beam facility at the The Svedberg Laboratory in Uppsala. Special attention was paid to the absolute normalization of the data. In the angular range $150^\circ - 180^\circ$, the data are steeper than those of most previous measurements and predictions from energy-dependent partial-wave analyses or nucleon-nucleon potentials. Moreover, a value of the charged πNN coupling constant, $g_{\pi^\pm}^2 = 14.52 \pm 0.26$ ($f_{\pi^\pm}^2 = 0.0803 \pm 0.0014$), is deduced from the data, using a novel extrapolation method. This is in good agreement with the classical text book value, but higher than those determined in recent partial-wave analyses of the nucleon-nucleon data base.[A]

La section efficace différentielle np a été mesurée à 162 MeV dans le domaine angulaire $72^\circ - 182^\circ$, en utilisant le faisceau de neutron du Laboratoire Svedberg d'Uppsala. Les données ont été normalisées, à l'aide d'une nouvelle méthode, à partir de la section efficace totale np qui est une des sections efficaces la mieux connue en physique nucléaire. La section efficace différentielle mesurée ici est considérée comme étant la mesure d'une fraction de la section efficace totale, fraction déterminée en utilisant les formes des distributions angulaires de plusieurs analyses en déphasage (PWA). Nous obtenons ainsi une normalisation précise à $\pm 2.3\%$.

Nous avons comparé ces nouvelles données avec celles publiées précédemment dans la littérature. Dans la région angulaire $150^\circ - 180^\circ$ notre distribution angulaire a une pente plus importante que celle des nombreuses données de Bonner et al. [1] pour des énergies inférieures à 400 MeV alors qu'à plus haute énergie les formes sont davantage semblables. L'accord de forme de nos données avec celles d'Hürster et al. [2], qui couvrent le domaine en énergie de 200 à 580 MeV, est excellent.

Nos données aux angles arrières sont également plus pentues que les valeurs de plusieurs PWA et modèles de potentiel. Ceci est attendu comme ces modèles ont été obtenus en reproduisant au mieux les données existantes à l'exception de celles d'Hürster.

Nous avons utilisé nos données pour déterminer une valeur précise de la constante de couplage du pion chargé avec le nucléon en extrapolant au pôle du pion [A]. Nous avons mis au point une méthode d'extrapolation précise, la Méthode de Différence. Cette méthode consiste à extrapoler la différence entre les données et celles d'un modèle où le couplage est exactement connue. Si la section efficace différentielle est

¹ The Svedberg Laboratory, Uppsala University, Box 533, S-75121 Uppsala, Sweden

² European Organization for Nuclear Research, CH-1211 Geneva 23, Switzerland

incorrectement normalisée par un facteur N , cette méthode donne $\sqrt{N}g_{\pi^\pm}^2 = 14.52 \pm 0.13$ ($f_{\pi^\pm}^2 = 0.0803 \pm 0.0007$) avec une erreur systématique d'environ ± 0.15 (0.008) et une incertitude sur la normalisation de ± 0.17 (± 0.0009). Cette valeur, en accord avec la valeur classique des livres, est d'environ 7% plus grande que celle déterminées dans les analyses récentes des données nucléon-nucléon.

La figure 1 illustre la très bonne qualité de l'extrapolation avec le modèle de PWA SM95 [3]. Nous n'avons pas de difficulté pour reproduire les constantes de couplages

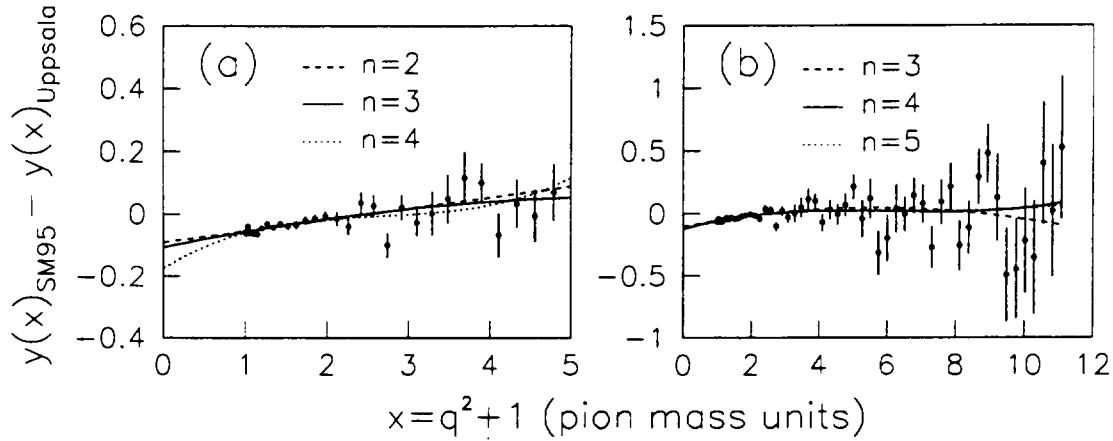


FIG. 1: Extrapolation au pôle du pion à 162 MeV par la Méthode de Différence avec le modèle PWA SM95. Le graphe de gauche utilise l'intervalle réduit $0 < q^2 < 4m_\pi^2$ et celui de droite l'intervalle entier $0 < q^2 < 10.1m_\pi^2$, q^2 étant le carré du moment de transfert du neutron au proton et m_π la masse du pion chargé.

des modèles utilisant des pseudo-données construites à partir des modèles. L'utilisation pratique de la méthode, sa précision et sa faible sensibilité aux erreurs systématiques sont bien sous contrôle. La normalisation absolue des données est cependant cruciale. En principe une expérience à une énergie est suffisante pour déterminer $g_{\pi^\pm}^2$ mais une détermination sur des données précises à d'autres énergies permettrait de vérifier l'absence d'effets systématiques. Le comportement plus pentu de la distribution angulaire aux grands angles, responsable d'une grande valeur pour g^2 , doit être confirmé. Une expérience d'échange de charge np de précision à 200 MeV avec des neutrons étiquetés, pour permettre une mesure absolue, est en cours à IUCF.

- [1] B.E. Bonner et al., Phys. Rev. Lett. **41**, 1200 (1978).
- [2] W. Hürster et al., Phys. Lett. **B90**, 367 (1980).
- [3] R.A. Arndt et al., Phys. Rev. **C50**, 2731 (1994); Data as given by SAID (<http://clsaid.phys.vt.edu>).
- [A] J. Rahm et al., preprint IPNO/TH 97-24, à paraître dans Phys. Rev. **C**.