



Soutenance de Thèse

le mardi 22 septembre 2009 à 14h, INSTN CEA-Saclay

Recherche des résonances manquantes

via un formalisme de quarks et des équations couplées

Johan DURAND

CEA-Saclay DSM/IRFU/Service de Physique Nucléaire

Cette thèse porte d'une part sur l'étude de la réaction $\pi N \rightarrow \eta N$ dans le cadre d'un formalisme de Lagrangiens effectifs permettant de traiter cinq voies couplées méson-baryon (πN , ηN , $\pi \Delta$, σN , ρN) et d'autre part sur celle de la réaction $\gamma N \rightarrow \eta N$ dont la voie directe est décrite grâce à un formalisme de quarks constituants et dont les voies couplées sont basées sur le même formalisme que celles de la réaction $\pi N \rightarrow \eta N$.

Nous avons construit des modèles dans un domaine en énergie totale dans le centre de masse situé entre le seuil de chacune des réactions et environ 2 GeV. Ces modèles incluent des résonances connues dans cette gamme en énergie à savoir $S_{11}(1535)$, $S_{11}(1650)$, $P_{11}(1440)$, $P_{11}(1710)$, $P_{13}(1720)$, $P_{13}(1900)$, $D_{13}(1520)$, $D_{13}(1700)$, $D_{15}(1675)$, $F_{15}(1680)$, $F_{15}(2000)$ et $F_{17}(1990)$. Pour cela, les paramètres libres ont été ajustés sur des données expérimentales relativement anciennes pour la réaction $\pi^- p \rightarrow \eta n$ et plus récentes pour $\gamma p \rightarrow \eta p$.

Pour le processus $\pi^- p \rightarrow \eta n$, compte tenu de l'hétérogénéité de la base de données, nous avons obtenu une description acceptable des observables mesurées. Les composantes les plus importantes du modèle sont : $S_{11}(1535)$, $S_{11}(1650)$, $P_{13}(1720)$, $F_{15}(1680)$ et $D_{13}(1520)$. Pour la réaction de photoproduction $\gamma p \rightarrow \eta p$, la base de données, nettement plus riche et davantage cohérente, inclut des sections efficaces différentielles et des observables de simple polarisation. Le modèle obtenu est dominé par les résonances : $S_{11}(1535)$, $S_{11}(1650)$, $D_{13}(1520)$, $P_{13}(1720)$ et $F_{15}(1680)$.

Le caractère suffisamment sophistiqué des formalismes et l'abondance des données précises pour la photoproduction nous ont permis de rechercher de nouvelles résonances nucléoniques. Notre étude montre le rôle important joué par une nouvelle résonance S_{11} dont nous avons extrait la masse et la largeur ($M=1707$ MeV, $\Gamma=222$ MeV) et une contribution moins forte mais non négligeable d'une nouvelle D_{13} ($M=1950$ MeV, $\Gamma=139$ MeV).

L'ensemble de nos résultats contribue à une amélioration de nos connaissances sur les propriétés des résonances établies. Les nouvelles résonances mises en avant dans ce travail constituent des éléments supplémentaires dans l'étude de la spectroscopie des baryons en particulier par des approches basées ou inspirées de la QCD.

Vous êtes cordialement invités au pot qui suivra.

<http://irfu.cea.fr/Sphn/>