

Sujet de thèse de doctorat dans le groupe de Physique Hadronique  
de l'Institut de Physique Nucléaire d'Orsay

Etude des Distributions de Partons Généralisées par l'électroproduction exclusive  
des mésons  $f_0$  et  $f_2$  sur le proton avec le détecteur CLAS du Jefferson Laboratory  
(Virginie, USA).

Responsable: **M. Guidal**, Directeur de recherche au CNRS.

Le groupe de Physique Hadronique expérimental de l'IPN d'Orsay cherche à comprendre comment les nucléons, i.e. les protons et les neutrons qui sont les composants du noyau atomique, sont composés et acquièrent leur propriété (masse, spin, charges,...) à partir de leurs constituants élémentaires, les quarks et gluons (les partons). Les nucléons constituent 99% de la masse visible de l'Univers. Il est fondamental de comprendre leur structure interne et leurs propriétés.

Pour ce faire, le groupe conduit une série d'expériences d'électroproduction de photon et de méson exclusive sur le proton auprès de l'accélérateur d'électrons de haute énergie (GeV) du Jefferson Laboratory (JLab), en Virginie aux USA. Ces expériences sont destinées à mesurer les Distributions de Partons Généralisées (GPDs pour l'acronyme anglais) qui sont les fonctions de structure qui paramétrisent le contenu en quarks et gluons du nucléon (distributions spatiales, d'impulsion, les corrélations de ces 2 distributions, le contenu en paires quark-antiquark, contribution du moment orbital des quarks au spin du nucléon, etc...).

Le travail de thèse sera principalement de nature expérimentale. Il s'agira d'analyser les données de l'expérience d'électroproduction exclusive des mésons  $f_0$  et  $f_2$  sur le proton ( $ep \rightarrow epf_0$  et  $ep \rightarrow epf_2$ ), ces deux mésons décroissant en deux pions. Cette réaction n'a jamais été analysée jusqu'à présent, principalement du à sa faible section efficace. Elle est en principe sensible à une combinaison particulière des GPDs, difficilement accessible autrement.

Les données ont été acquises avec le détecteur à grande acceptation CLAS du JLab. Elles sont déjà sur bande, ce qui permettra de finir l'analyse dans les 3 ans et de, très probablement, aboutir à une publication dans un journal à comité de revue international. Le travail d'analyse consiste en une série d'étapes : identification des particules (électron, proton,  $\pi^+$  et  $\pi^-$ ), identification de l'exclusivité de la réaction, étude des efficacités des divers sous-détecteurs, calcul de l'acceptation de CLAS, normalisation des données, etc... pour aboutir à des sections efficaces multi-différentielles. C'est à partir de ces sections efficaces qu'on peut extraire les GPDs. Selon le profil du candidat et l'avancement de l'analyse, un travail plus théorique/phénoménologique comme participer au développement d'un code de modélisation et d'extraction/fit des GPDs à partir de ces données expérimentales sera possible.

Plusieurs voyages sur le site de l'accélérateur du JLab aux USA seront nécessaires. Il sera aussi possible d'effectuer un séjour de longue durée sur le site. L'équipe de l'IPN est constituée de trois chercheurs CNRS permanents et, en moyenne, de 2 postdocs et 2 doctorants.