Stage M1 en physique nucléaire expérimentale

Mesure de gamma en coïncidence avec les fragments dans le spectromètre FALSTAFF

Le phénomène de la fission nucléaire demeure l'objet d'un intense champ de recherche en physique nucléaire. L'amélioration des modèles théoriques, notamment microscopiques, permettrait de mieux comprendre l'intrication entre les effets macroscopiques (à l'échelle des noyaux) et les effets des nucléons individuels et de la structure en couches des noyaux, effets déterminés expérimentalement mais encore incompris. Cette amélioration nécessaire pour la physique nucléaire repose sur le développement de programmes expérimentaux très pointus qui visent à présent à déterminer des observables très sensibles aux différents degrés de liberté à l'œuvre dans la fission. Parmi ceux-ci, le détecteur FALSTAFF a été développé depuis plusieurs années au CEA-Paris-Saclay en collaboration avec différents laboratoires européens et français dont le GANIL.
FALSTAFF permet la mesure des taux de production des fragments de fission en fonction de leur masse et également de l'énergie d'excitation du noyau. Le but est de mesurer la masse initiale des fragments (avant évaporation et déterminée à partir de la mesure de leur vitesse) et la masse finale des fragments (après évaporation et déterminée à partir de la mesure de leur énergie). La charge des fragments est identifiée grâce à la mesure de la perte d'énergie au moyen d'une chambre d'ionisation. Une paire de feuilles émissives couplées à des détecteurs SED (Secondary Electron Detector) gazeux, et distantes de 50 cm, permet la mesure de la vitesse des fragments par temps de vol. FALSTAFF a déjà été utilisé sous faisceau de neutrons auprès de l'installation Neutrons For Science au Ganil pour l'étude de la fission de l'uranium-235.
Des études complémentaires seront réalisées afin de confirmer la mesure de la masse obtenue avec FALSTAFF et d'en déterminer la résolution expérimentale. Une source de Cf-252 sera utilisée (fission spontanée) et deux détecteurs Germanium seront ajoutés au spectromètre FALSTAFF pour identifier, grâce à la spectroscopie gamma, certains fragments du Cf-252.
Le stagiaire participera à la prise de données, réalisera l'étalonnage des détecteurs Germanium et analysera les résultats pour identifier certains fragments à partir des raies gamma. Le stagiaire comparera ensuite les résultats obtenus par spectrométrie gamma à ceux obtenus avec FALSTAFF.

Compétences requises :

physique nucléaire, connaissance en instrumentation nucléaire, Langage C et/ou logiciel d'analyse ROOT

Contact : Xavier Ledoux
email : xavier.ledoux@ganil.fr

GANIL, BP 5027, F-14 076 Caen cedex 05