



Validation du premier bras de Falstaff auprès du réacteur Orphée

Spécialité Physique nucléaire

Niveau d'étude Bac+4

Formation Master 1

Unité d'accueil

Candidature avant le 28/02/2018

Durée 5 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [Diane Doré](#)
01.69.08.41.24
diane.dore@cea.fr

Résumé

Le premier bras du spectromètre FALSTAFF dédié à la caractérisation des fragments de fission des actinides sera validé auprès du réacteur Orphée à Saclay. Le stage consiste à participer à l'expérience et à analyser les résultats obtenus pour la fission de l'²³⁵U. A partir des résultats des détecteurs de temps de vol et d'énergie cinétique, la distribution de masse des fragments de fission après évaporation des neutrons sera reconstruite.

Sujet détaillé

Un dispositif expérimental appelé FALSTAFF est en cours de développement au CEA. Ce spectromètre a pour but l'étude de la fission des actinides induite par neutrons. Plusieurs installations sont envisagées pour la réalisation des expériences, notamment NFS (Neutrons for Science), installation de la phase 1 de SPIRAL2 (Caen). A terme, FALSTAFF détectera les deux fragments de fission en coïncidence. La mesure de la vitesse des fragments permettra de déterminer leur masse avant évaporation des neutrons. Cette mesure sera couplée à une mesure d'énergie cinétique. En combinaison avec la vitesse, cela permettra de déterminer la masse finale des fragments, c'est-à-dire après évaporation. La détermination des masses initiales et finales donne ainsi accès à la multiplicité des neutrons émis en fonction de la masse des fragments.

Un bras du dispositif est constitué de trois détecteurs : deux détecteurs pour la mesure du temps de vol (TOF) et un détecteur pour la mesure de l'énergie cinétique. Les détecteurs TOF sont constitués de l'assemblage d'une feuille émissive et d'un compteur proportionnel multi-fils. L'énergie est mesurée dans une chambre à ionisation à champ axial qui permet également d'avoir accès au profil de la perte d'énergie le long de la trace. La détermination de la multiplicité des neutrons requiert une résolution temporelle meilleure que 300 ps (FWHM) et une résolution en énergie de l'ordre de 1% (FWHM).

Le premier bras de FALSTAFF a été construit et testé. Ces premiers tests ont permis de valider les choix et les performances attendues du dispositif. Il sera bientôt installé auprès du réacteur Orphée qui fournira un faisceau de neutrons thermiques afin d'étudier les fragments de fission de l'²³⁵U. Les résultats obtenus pour la distribution de masse des fragments après évaporation ainsi que leur énergie cinétique permettront d'évaluer les performances du

détecteur par comparaison avec les résultats disponibles dans la littérature. Cette étape a pour but de valider la performance du dispositif en conditions réelles de mesures.

Le sujet de stage consiste à participer à l'expérience (en fonction de la date de début de stage), à dépouiller les données et à analyser les résultats à l'aide du logiciel ROOT (C++). Le stage, d'une durée de 5 mois maximum, sera réalisé au sein du laboratoire LEARN du département de physique nucléaire de l'Irfu.

Mots clés

Fission, Actinides, Fragments

Compétences

Analyse de données

Logiciels

C++, ROOT

FALSTAFF first arm validation at Orphée reactor

Summary

The FALSTAFF spectrometer is dedicated to the study of the fission of actinides. The first arm of the setup will be tested during an experiment at the Orphée reactor. The trainee will participate to the experiment devoted to the study of ^{235}U . The analysis of time-of-flight and kinetic energy detector results will lead to the determination of the fission fragment mass after neutron evaporation.

Full description

Keywords

Fission, Actinides, Fragments

Skills

Data analysis

Softwares

C++, ROOT