



## Détermination du numéro atomique d'ions à partir de la mesure du profil de leur perte d'énergie

**Spécialité** Physique nucléaire

**Niveau d'étude** Bac+4/5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil**

**Candidature avant le** 29/06/2018

**Durée** 4 mois

**Poursuite possible en thèse** non

**Contact** [BERTHOUMIEUX Eric](mailto:eric.berthoumieux@cea.fr)  
+33 1 69 08 22 47  
[eric.berthoumieux@cea.fr](mailto:eric.berthoumieux@cea.fr)

### Résumé

Le sujet du stage consistera à tester diverses méthodes numériques pour remonter au numéro atomique d'ions incidents, à partir des signaux numérisés en sortie du préamplificateur de charge sur l'anode d'une chambre à ionisation axiale.

### 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 qui permettra de déterminer la masse finale des fragments, c'est-à-dire après évaporation. La détermination du numéro atomique des fragments, qui joue un rôle prépondérant pour le calcul des corrections des pertes d'énergies, est une observable que nous souhaiterions ajouter à nos mesures.

L'énergie mesurée dans la chambre à ionisation à champ axial permet également d'avoir accès, après déconvolution, au profil de la perte d'énergie le long de la trace. La mesure de ce profil devrait permettre de remonter au numéro atomique des fragments incidents.

Le sujet de stage consistera à tester diverses méthodes numériques pour remonter à la charge atomique des ions arrêtés dans la chambre d'ionisation à partir des signaux numérisés en sortie du préamplificateur de charge sur l'anode du détecteur. Pour ce faire il faudra au préalable déterminer la réponse impulsionnelle du système. Les signaux numérisés devront être filtrés, par exemple par une analyse en ondelettes, et ensuite être traités pour en extraire le numéro atomique, grâce à une confrontation à des modèles validés par l'expérience. Ce travail sera réalisé principalement grâce au logiciel ROOT (C++). Le stage sera réalisé au sein du laboratoire LEARN du département de physique nucléaire de l'Irfu.

---

**Mots clés**

Pertes d'énergies, Traitement numérique du signal

**Compétences**

Filtres numériques, Simulation Monte-Carlo

**Logiciels**

C++, Root, Geant4

---

## **Atomic number determination of ions from their energy loss profile measurement**

### **Summary**

### **Full description**

### **Keywords**

Energy loss, Digital signal processing

### **Skills**

Numerical Filtering, Monte-Carlo simulation

### **Softwares**

C++, Root, Geant4