

## PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

**Intitulé du laboratoire d'accueil :** GIP ARRONAX

**Adresse :** 1 rue Aronnax – CS 10112 – 44817 SAINT-HERBLAIN Cedex

**Nom, prénom et grade du responsable du stage :** Freddy POIRIER, responsable GMO Arronax

**Téléphone :** 02.28.21.21.26

**Email :** [poirier@arronax-nantes.fr](mailto:poirier@arronax-nantes.fr)

---

**Titre : Etude de la dynamique des faisceaux des lignes du cyclotron C70 d'ARRONAX à l'aide d'outil de simulation geant4 et/ou Transport**

Le cyclotron Arronax présente un programme extensif de R&D et de production d'isotopes pour la médecine nucléaire. Ce programme s'appuie notamment sur l'utilisation de faisceaux à haute intensité pour des expériences situées en bout de ligne de cyclotron. Dans le but de soutenir le passage aux hautes intensités, de préparer l'évolution futures des lignes et leur adaptations aux différentes expériences, il est indispensable de connaître au mieux la dynamique des faisceaux dans les lignes employées. Cela passe par la mise au point de codes de simulation sachant prendre en compte les caractéristiques du cyclotron et des lignes de transport, tout en proposant une flexibilité élevée pour les interfaces de simulations avec les expériences en physique nucléaire (suivi de particules).

### Travail à effectuer :

Le but du stage est l'étude de la dynamique faisceau avec un logiciel tel que « G4Beamline » basé sur Geant4 ou « Transport-PSI » pour la simulation des lignes de transport du cyclotron.

Les travaux du stagiaire se feront en adéquation avec le Groupe Opération et Maintenance (GMO) en charge du fonctionnement de l'accélérateur.

Le travail préliminaire consistera en l'utilisation d'une simulation à partir d'un exemple existant et d'une préparation bibliographique théorique sur la dynamique des faisceaux. L'adaptation de l'outil de simulation à la réalité du terrain sera une part importante du travail, notamment pour prendre en compte :

- L'effet du système de rotation, dit « wobbler », sur les faisceaux de particules
- L'impact des pertes de particules sur un détecteur de particules (effet de « steering » de dipôles magnétiques et protection asymétrique de détecteur)

### Outils, bibliographie, ... :

Physique nucléaire, Notion de programmation, utilisation des bases de données, dynamique des faisceaux.

### **Informations complémentaires :**

Site web du Laboratoire: <http://www.aronax-nantes.fr/>

Lettre de candidature/CV souhaitée avant le 10 décembre 2013