

PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

Intitulé du laboratoire d'accueil : Centre de Recherche en Cancérologie Nantes – Angers / ONIRIS

Nom, prénom et grade du responsable du stage : Thomas CARLIER, physicien médical (co-encadrant : Matthieu MOREAU, Doctorant en Physique Médicale)

Téléphone : 02.40.08.41.36

Email : thomas.carlier@chu-nantes.fr et matthieu.moreau@oniris-nantes.fr

Titre : Optimisation et validation par modélisation Monte-Carlo du système de détection microTEP Inveon de Siemens à l'aide de l'outil de simulation GATE. Applications aux cas de l'iode 124 dans un contexte pré-clinique.

La compréhension fine du signal collectée sur un système d'imagerie et de Tomographie par Emission de Positions (TEP) repose essentiellement sur des méthodes numériques permettant d'isoler individuellement chacune des histoires des particules détectées. Une méthode très populaire en physique nucléaire repose sur des méthodes aléatoires dites de Monte-Carlo. La communauté s'intéressant de près aux problématiques liées à la médecine nucléaire a développé un outil extrêmement puissant appelé GATE [1, 2].

Ce stage propose d'optimiser une modélisation du système TEP Inveon de Siemens à l'aide d'une géométrie déjà existante en adaptant la simulation aux évolutions à venir de GATE (version 6.2 et 7.0). Une validation du modèle sera réalisée à partir de données expérimentales acquises durant le stage pour des activités pré-cliniques réalistes à l'iode 124.

Une application de ce modèle validé sera avantageusement mise à profit dans le cadre du développement d'un algorithme de reconstruction d'images innovant en cours de réalisation au sein du laboratoire (thèse 2012-2014).

Le but de ce stage est multiple :

1. Acquérir une connaissance suffisante sur le principe de l'imagerie TEP,
2. Adapter un modèle numérique et le valider par des données expérimentales,
3. Permettre l'utilisation de ce modèle et des mesures expérimentales dans le cadre du développement d'un algorithme de reconstruction d'image innovant développé en parallèle par le laboratoire.

Informations complémentaires :

Ce stage s'inscrit dans le projet NucSan soutenu par la région des Pays de la Loire. Le candidat devra posséder une très grande capacité d'adaptation, être à l'aide dans un environnement informatique UNIX, posséder une solide connaissance en physique fondamentale et être très motivé pour aborder l'ensemble des aspects de ce projet.

Références :

- [1] Jan S., *et al.*, GATE : a simulation toolkit for PET and SPECT, *Phys. Med. Biol.* **49** (2004) 4543-61
[2] S. Jan, D. Benoit, E. Becheva, T. Carlier, F. Cassol, P. Descourt, T. Frisson, L. Grevillot, L. Guigues, L. Maigne, C. Morel, Y. Perrot, N. Rehfeld, D. Sarrut, D. R. Schaart, S. Stute, U. Pietrzyk, D. Visvikis, N. Zahra, I. Buvat, GATE V6 : a major enhancement of the GATE simulation platform enabling modeling of CT and radiotherapy, *Phys. Med. Biol.*, **56** (2011) 881-901