

Proposition de sujet de stage – Année 2014-2015

Niveau du stage :	M2
Durée du stage :	4-6 mois
Pour les stages de M2 :	
	- Ouverture éventuelle vers un sujet de thèse : Oui
	- Type de financement envisagé Contrat doctoral

Responsable du stage :	Denis Dauvergne
Téléphone :	(33) 04 72 44 62 57
Mail :	d.dauvergne@ipnl.in2p3.fr
Adresse :	IPNL – Bureau V15 Domaine Scientifique de la Doua – Bât. P. Dirac 4 rue Enrico Fermi – 69622 Villeurbanne Cedex - France
Equipe d'encadrement :	Denis Dauvergne, Bruno Carlus, Noël Giraud, Etienne Testa

Intitulé du stage :

Conception et mise en œuvre d'un programme de visualisation et d'analyse en ligne associé au système d'acquisition d'un détecteur gamma prompts à temps de vol pour le contrôle en ligne de l'hadronthérapie.

Résumé du travail demandé :

Contexte

L'hadronthérapie est une méthode de traitement de tumeurs utilisant les ions légers de haute énergie. La particularité des ions, par rapport aux photons très largement utilisés en radiothérapie conventionnelle, est d'avoir une très bonne balistique, et de présenter un maximum de dépôt d'énergie en fin de parcours (pic de Bragg). De plus on constate, dans le cas des ions carbone, que l'efficacité biologique des rayonnements (la probabilité d'induire la mort cellulaire pour une dose donnée) est nettement supérieure à celle des photons et des protons.

Ce ciblage très précis de la dose nécessite en contrepartie un contrôle efficace.

L'équipe CAS-Phabio de l'IPNL, en collaboration avec une équipe du CREATIS, a montré que les photons gamma prompts issus de la fragmentation nucléaire peuvent permettre la mise au point d'un système de contrôle en ligne et en temps réel de la dose déposée lors d'un traitement. Ce système nécessite de mesurer le temps de vol des photons entre le patient (la cible) et le détecteur, afin de supprimer le bruit de fond important induit par les neutrons et les autres rayonnements diffusés.

A l'issue d'un programme ANR (Gamhadron) et d'un programme européen (Envision), il a été mis au point un prototype basé sur le couplage d'une caméra gamma couplée à un hodoscope faisceau qui fournit le temps d'arrivée des ions (pour le temps de vol) et leur position transverse. 2 types de

détection ont été conçus pour la caméra gamma : une collimation physique (caméra collimatée) et une collimation électronique (Caméra Compton).

Un système d'acquisition de ce multidétecteur a été réalisé avec un système micro-TCA.

Sujet

Le programme d'acquisition en cours de réalisation à l'IPNL permet de stocker les données sur disque. En parallèle, un programme de contrôle en ligne et d'analyse (basé sur ROOT en C++) doit être conçu afin de permettre au physicien de visualiser en temps réel tout ou partie des données acquises. Le stagiaire, en étroite collaboration avec les physiciens et informaticiens, programmera les outils nécessaires à ce contrôle : affichage d'échelles, histogrammes, statistiques et corrélations entre les données multiparamétriques.

L'étudiant devra avoir un goût pour la programmation et l'analyse de données physiques.

Ce travail pourra déboucher sur une thèse liée à l'exploitation des données liées aux différentes configurations de la caméra en conditions expérimentales auprès des centres cliniques.