

Proposition de stage Master ou PFE 2019

Imagerie médicale optique pour les Neurosciences

CREATIS explore le domaine de la **Biophotonique**, c'est-à-dire l'interaction des ondes électromagnétiques et des tissus biologiques. Ce champ de recherche pluridisciplinaire se situe aux **frontières** de la **Physique**, de la **Médecine** et de la **Biologie**. Nous développons notamment des méthodes d'**imagerie optique cérébrale chez l'homme** pour le suivi de la physiologie cérébrale lors de **l'électrostimulation du cerveau** ou pour le monitoring des **pathologies cérébrales (accident vasculaire cérébral)**.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

La spectroscopie proche infrarouge (NIRS) permet de suivre les paramètres hémodynamiques cérébraux chez l'homme. Elle est encore fortement limitée dans son utilisation clinique par des verrous techniques et scientifiques. Dans ce but nous avons développé un système de NIRS utilisable en clinique et capable de mesurer le temps de vol du photon, une large bande spectrale dans le visible et proche infrarouge (F. Lange, F. Peyrin, B. Montcel, Applied Optics, 57(22), 6417-6429, 2018). Ce système permet une fiabilité inégalée des mesures ainsi que leur localisation spatiale plus précise dans la tête. Toutefois il est nécessaire d'optimiser les conditions expérimentales dans le cadre d'une utilisation clinique. L'équipe encadrante possède une expérience notable de l'imagerie de la fonctionnalité cérébrale par spectroscopie optique (S. Mottin, B. Montcel, Optics and Photonics News, 23(11), 2012 ; B. Montcel, R. Chabrier, P. Poulet, Optics Express, 14(25), 2006) chez l'homme et l'oiseau chanteur.

CONTEXTE PRATIQUE

Le stage se déroulera à CREATIS, laboratoire de recherche appliquée à l'imagerie médicale associé au CNRS et à l'INSERM et en collaboration avec l'Institut d'Electronique et des Systèmes de Montpellier. Ce laboratoire de recherche multidisciplinaire constitue un environnement scientifique et technologique stimulant au cœur du domaine scientifique de la Doua à Lyon qui regroupe notamment l'Université Lyon 1 et l'INSA de Lyon. Le stagiaire s'intégrera dans une équipe de recherche qui explore diverses modalités d'imagerie et de spectroscopie (IRM et optique) ainsi que leurs aspects multimodaux. Le stagiaire bénéficiera également du soutien technique des ingénieurs de la plateforme optique et des ingénieurs informatiques de CREATIS.

OBJECTIF du stage - PROFIL DU CANDIDAT

Participer à la conception, et à la réalisation et à l'analyse des résultats de simulations numériques de propagation de la lumière dans le crâne. Il s'agira d'adapter les outils numériques mis en place au laboratoire afin de clairement identifier les performances d'une méthode d'analyse des signaux NIRS récemment introduite au laboratoire. Le candidat recruté sera chargé d'effectuer, et méticuleusement documenter, ces expériences numériques et d'en comprendre les enjeux pour la mesure in-vivo des paramètres hémodynamiques cérébraux. Il aura l'occasion de découvrir la richesse de la Physique de la propagation de la lumière en milieu diffusant, ses contraintes en détection, et la méthodologie d'expériences numériques suivant les méthodes de Monte Carlo. Le stage fera appel à des compétences en Physique, en instrumentation, en informatique (traitement des signaux et des images), en mathématiques (modélisation). Le travail sera majoritairement réalisé sur Matlab.

CONTACT

Bruno MONTCEL :
Charles Edouard LEROUX :

bruno.montcel@creatis.insa-lyon.fr
charles.leroux@unimes.fr