

Stage de 5-6 mois (2021-2022)

Titre :

Développement d'un module générique d'encodage en diffusion dédié à l'IRM à très haut champ

Description :

NeuroSpin est un centre de neuroimagerie qui a misé sur l'imagerie par résonance magnétique à hauts et très hauts champs pour explorer et cartographier la structure et le fonctionnement du cerveau de l'homme.

Il existe de nombreuses méthodes d'imagerie en IRM, parmi lesquelles l'IRM de diffusion qui repose sur l'observation du mouvement microscopique des molécules d'eau au sein des tissus cérébraux. L'observation en IRM de ce mouvement microscopique peut être exploitée pour sonder la microstructure (ie l'organisation à l'échelle cellulaire) du cerveau. L'IRM de diffusion est un outil incontournable dans le diagnostic de l'ischémie cérébrale car elle rend compte d'un accident vasculaire dès sa survenue, alors que l'IRM anatomique classique ne permet ce diagnostic que plusieurs heures après que les tissus infarctés aient été irrémédiablement endommagés.

Elle est aussi la seule méthode qui permet de cartographier les connexions cérébrales et ainsi explorer la connectivité structurelle.

L'équipe Ginkgo de l'unité de recherche BAOBAB travaille activement au développement d'une nouvelle séquence d'IRM pondérée en diffusion ultrarapide, dite échovolumaire, et cherche à doter sa séquence d'un module de pondération en diffusion qui permette de programmer l'ensemble des schémas de pondération en diffusion proposés dans littérature, de manière générique (modules à gradients pulsés, oscillants, ou de formes libres, à simple ou double pondération, ...).

Le sujet proposé vise donc au développement de ce module dans le cadre de la plateforme logicielle Ginkgo développée par l'équipe qui repose sur une architecture orientée objet développée en langage C++ qui permet l'écriture efficace de modules de séquences pour les IRM Siemens.

Dans ce cadre, le candidat au stage sera formé à la physique de l'IRM et à la programmation de séquences IRM (environnements Siemens IDEA et Ginkgo de l'équipe), et se verra confier le développement d'un module générique de pondération en diffusion qui sera ensuite implanté dans la nouvelle séquence d'imagerie pondérée en diffusion en cours de développement dans l'équipe.

En fonction de l'avancée du projet, le candidat aura alors l'opportunité de pouvoir tester ses développements sur l'IRM 3T du centre NeuroSpin, pour produire de premiers jeux de données en IRM de diffusion échovolumaire.

Le candidat devra être familier avec la programmation orientée objet en C++, et être intéressé par la physique au service de l'imagerie médicale. Un intérêt pour la neuroimagerie et les neurosciences sont un plus. La maîtrise de l'anglais oral et écrit est un prérequis. Enfin, le candidat devra avoir le goût pour le travail en équipe, dans un environnement pluridisciplinaire où se cotoient physiciens, informaticiens, biologistes et cliniciens.

Travail attendu :

Développement d'un module générique de pondération en diffusion et intégration de ce dernier dans la séquence pré-existante.

Mots clés :

Séquences IRM, programmation C++, IRM de diffusion, imagerie du cerveau

Encadrants :

Nom Anaïs Artiges / Cyril Poupon

email anaïs.artiges@cea.fr / cyril.poupon@cea.fr

Numéro de téléphone 0632281785

Laboratoire/Institut :

Nom Neurospin, CEA

Adresse Centre d'études de Saclay, Bâtiment 145, 91191 Gif-sur-Yvette

Site internet https://joliot.cea.fr/drf/joliot/Pages/Entites_de_recherche/NeuroSpin.aspx