

Ce stage sera valorisable par un master recherche. Un financement de thèse pourra être proposé au candidat.

Sujet : Apport de l'imagerie DTI en IRM pour la caractérisation de la sclérose en plaque et la corrélation entre imagerie et diagnostique clinique.

Contexte :

La sclérose en plaques (souvent abrégée SEP) est une maladie inflammatoire et neurodégénérative du système nerveux central conduisant à des déficits de plus en plus invalidants. La confirmation du diagnostic peut se faire par examen IRM où une partie (mais pas la totalité) des plaques est visible. Cependant il n'existe pas de lien entre les plaques visibles (quantité, localisation, ...) et l'état clinique du patient donc pas de pronostique fiable possible, ni même une adaptation du traitement thérapeutique. Ceci est dû à une méconnaissance des mécanismes de cette maladie ainsi que de ses processus d'évolution.

Afin des mieux les comprendre, de récentes modalités d'imagerie sont envisagées et semblent prometteuses (Imagerie de Tenseur de Diffusion (DTI)). Cependant l'analyse de ces nouvelles et nombreuses données (composées de plusieurs paramètres) doit être mise en place.

On souhaite premièrement étudier l'ensemble des paramètres dans les différentes structures du cerveau. Secondement, on souhaite caractériser ces paramètres, en les confrontant à l'état clinique, à la forme de la maladie et à l'avis d'experts, afin de permettre une meilleure compréhension de la SEP et d'envisager une méthode fiable de pronostique.

Ce projet s'inscrit dans une vaste étude de la SEP qui fait l'objet de demandes de financement et a déjà fait l'objet de développements (recalage des données, calculs sur l'imagerie DTI).

Objectif : Les trois objectifs de ce projet de master sont :

- mettre en correspondance les données (Atlas cérébral, IRM, DTI),
- proposer une méthode permettant de caractériser les paramètres (DTI + IRM) dans les différentes structures du cerveau reflétant l'état pathologique des structures,
- mettre en lien le diagnostic clinique et l'état pathologique des différentes structures.

Méthodologie :

Déjà majoritairement faite, la première partie est cruciale. Elle consiste en la réalisation d'une application permettant de mettre en correspondance les données (IRM T1, T2, DP, FLAIR et DTI) de résolution différentes. La bibliothèque ITK (C++) permet de réaliser de tels recalages, mais l'interpolation des tenseurs (DTI) demandera une attention particulière. Il est primordial d'évaluer la qualité du recalage obtenu (visuellement et quantitativement). Cette application servira de base de travail et de réflexion dans la seconde partie.

Le but de la seconde partie est la caractérisation des paramètres recalés de l'IRM et de la DTI dans les structures cérébrales pour améliorer la compréhension de la SEP. Les paramètres disponibles seront nombreux. Il faudra d'abord étudier leur corrélation entre eux puis il faudra proposer une méthode robuste permettant de caractériser l'état des structures cérébrales. Les résultats obtenus seront confrontés aux mesures classiquement utilisées pour le diagnostique (i.e. : la valeur moyenne de la fraction d'anisotropie dans une région d'intérêt), à l'état clinique du patient et à l'avis d'experts.

Compétences requises :

Traitement numérique du signal et de l'image.

Connaissance du C++, gout pour la programmation avancée et les interfaces graphiques (Qt).

Contact : Thomas.Grenier@creatis.insa-lyon.fr, Dominique.Sappey-Marinier@creatis.insa-lyon.fr

Lieu du stage : CREATIS, INSA de Lyon

Durée : 5 à 6 mois