

Stage de fin d'études de Master 2 ou Ingénieur

Titre : Identification d'un modèle dynamique du débit sanguin cérébral en IRM fonctionnelle

Sujet :

Le cerveau est en permanence irrigué par le réseau vasculaire afin d'assurer son alimentation. L'activation transitoire des neurones d'une région cérébrale s'accompagne systématiquement d'une réponse des petits vaisseaux cérébraux, qui se traduit par une variation locale du débit sanguin. La dynamique de cette réponse en débit, appelée hyperémie fonctionnelle, est observable directement en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) avec une technique de marquage magnétique du sang artériel (ASL : arterial spin labelling).

Dans le cadre d'une étude exploratoire, un protocole dédié d'IRMf a été appliqué chez 30 sujets sains et 30 patients atteints d'une maladie génétique des petits vaisseaux cérébraux (CADASIL : Cerebral Autosomal Dominant Arteriopathy with Subcortical Infarcts and Leukoencephalopathy). Les premiers résultats montrent la présence de composantes complexes dans les réponses observées, ce qui empêche l'utilisation des méthodes et des modèles classiques d'IRMf. Ces composantes semblent fortement liées à la maladie et pourraient jouer un rôle de diagnostic et de compréhension de la maladie.

L'objectif du stage est d'estimer les paramètres d'un modèle dynamique des signaux recueillis en IRMf ASL. La première étape sera de proposer un modèle, éventuellement adapté de modèles candidats déjà répertoriés. La seconde étape sera d'implémenter une méthode d'estimation robuste des paramètres d'intérêt, à partir des données acquises chez les sujets sains et chez les patients. Le premier intérêt de ce travail est de pouvoir identifier certains paramètres discriminant la maladie, qui pourront donc constituer des biomarqueurs de la maladie nécessaires au développement de thérapies. Un intérêt plus large concerne l'application de la méthode développée à d'autres maladies neurologiques.

Compétences

- modélisation et traitement du signal aléatoire
- estimation, modèles mixtes
- programmation en Matlab ou Python

Information

Responsable de stage : Clément Huneau (clement.huneau@univ-nantes.fr)

Lieu du stage : Laboratoire des sciences du numérique de Nantes (LS2N), site de École centrale de Nantes

Collaboration : Hugues Chabriat, Hôpital Lariboisière, Paris

Début : premier trimestre 2017

Durée : 5 ou 6 mois

Rémunération : ~520 €/mois