

# Stage M1/deuxième année d'école ingénieur : Etude de signaux IRMf chez la souris pour l'étude du vieillissement normal et pathologique du cerveau.

## 1 Description du sujet de stage

### 1.1 Contexte général

Les pathologies neurodégénératives ou neuropsychiatriques comme Alzheimer ou la dépression entraînent des modifications de la connectivité cérébrale. Nous développons actuellement au laboratoire ICube de nouvelles méthodes de détection de changements dans les réseaux cérébraux par IRM fonctionnelle (IRMf) chez des souris présentant ces pathologies. Afin de détecter les changements provoqués par la maladie, il nous faut également connaître les changements dus au vieillissement normal du cerveau. Nous disposons d'acquisitions en IRMf de deux groupes de souris : les souris saines et les souris présentant la pathologie d'Alzheimer. Ces souris ont passé un examen IRMf à différents stades de leur vie (à 5, 9 et 13 mois), l'étude de ces acquisitions au cours du temps devrait nous permettre de modéliser le vieillissement normal du cerveau d'une part, et les changements qui peuvent survenir du fait de la maladie d'autre part.

Des acquisitions en IRMf ont été réalisées au laboratoire dans le cadre de la pathologie d'Alzheimer et de la dépression chez la souris sur la plateforme IRIS (Imagerie, Robotique et Innovation en Santé). Ces acquisitions se présentent sous la forme de données 3D + 1 dimension temporelle. Chaque voxel 3D contient donc un signal temporel, reflet de l'activité cérébrale au repos lors de l'examen. Un exemple de données IRMf est présenté sur la figure 1.

### 1.2 Problématiques du stage

Le stage proposé devra permettre la constitution d'une base de signaux réels à extraire d'acquisitions en IRMf réalisées sur la plateforme IRIS et l'analyse de ces signaux.

Le stage pourra se décomposer selon les étapes suivantes :

- Prise en main des données IRMf et des logiciels de visualisation de ces données.
- Extraction des signaux temporels dans certaines régions localisées du cerveau.
- Analyse de ces signaux temporels afin de faire ressortir des caractéristiques comme la corrélation spatiale et temporelle, des caractéristiques fréquentielles, etc.

## 2 Contexte du stage

### Laboratoire et équipe d'accueil :

Équipe "Images, Modèles, Apprentissage, Géométrie, Statistique" (IMAGeS)  
Laboratoire des sciences de l'Ingénieur, de l'Informatique et de l'Imagerie – ICube  
CNRS – Université de Strasbourg  
300 Boulevard Sébastien Brant, BP 10413  
67412 Illkirch Cedex (FRANCE)

**Encadrement** : Céline Meillier (meillier@unistra.fr), bureau C216.

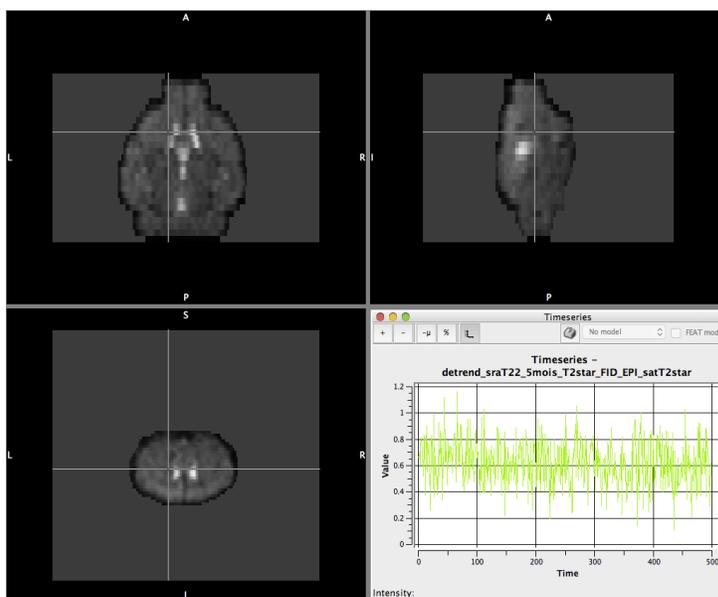


FIGURE 1 – Données IRMf présentées sous la forme de trois coupes (axiale, sagittale et coronale) à un instant donné et signal temporel correspondant au pixel localisé sur les trois coupes par le curseur blanc.

**Durée :** 3 mois, début du stage en mai ou en juin.

**Gratification :** Environ 520€par mois selon la réglementation en vigueur.

**Compétences souhaitées :**

- Bonnes connaissances en traitement du signal (analyse de corrélation, analyse fréquentielle, temps-fréquence, etc) et en statistiques.
- Programmation Python, connaissances en programmation Matlab (facultatif).
- Bonne compréhension de l'anglais.

**Candidature :** Envoi d'un CV + lettre/mail de motivation à Céline Meillier (meillier@unistra.fr) + relevés de notes disponibles de L3 + M1 (ou équivalent 1A et 2A en école d'ingénieurs).