

## Stage ingénieur M2 : machine learning - traitement du signal

- Durée : 4 à 6 mois
- Gratification du stagiaire : Selon barème réglementaire en vigueur
- Contact : Matthieu Doyen ([matthieu.doyen@univ-lorraine.fr](mailto:matthieu.doyen@univ-lorraine.fr)), Freddy Odille ([freddy.odille@inserm.fr](mailto:freddy.odille@inserm.fr))

### Contexte du stage :

L'acquisition des signaux électrophysiologiques à la surface de l'abdomen regroupe des signaux provenant de différentes sources bioélectriques, qui peuvent être notamment d'origine cardiaque (électrocardiogramme, ECG), gastrique (électrogastrogramme, EGG), intestinale (électroentérogramme, EEnG) ou encore colique (électrocolonogramme, ECoIG). L'étude de l'EGG, l'EEnG et de l'ECoIG présente un intérêt potentiel pour le diagnostic et le suivi des patients souffrant d'anomalies de motricité gastro-intestinale, rencontrées dans des pathologies telles que la maladie de Crohn [1] ou les troubles fonctionnels gastro-intestinaux (TFI) [2]. La laboratoire IADI a développé un dispositif d'acquisition de ces signaux, celui-ci a été utilisé dans le cadre d'une étude de recherche clinique regroupant 3 populations de sujets (contrôles, patients Crohn, patients TFI). Des algorithmes permettant de séparer les signaux d'intérêt (combinaison de l'EGG, l'EEnG et l'ECoIG) des signaux ne provenant pas du système digestif (ECG, composante respiratoire) ont également été développés (figure 1) [3]. La prochaine étape consistera à étudier ces signaux par l'extraction de biomarqueurs, puis de déterminer quels sont les biomarqueurs qui permettent de discriminer les différents groupes de sujet.

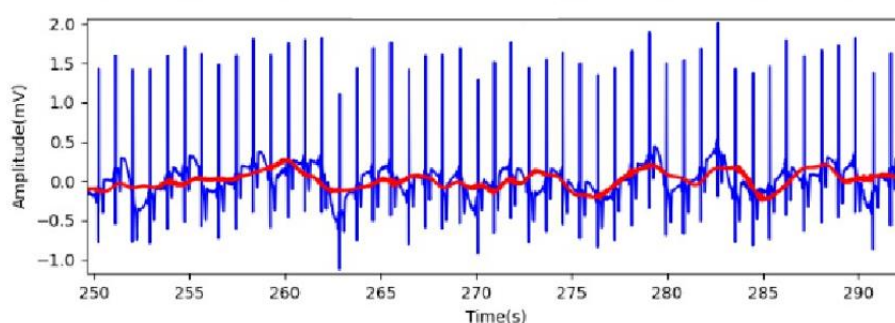


Figure 1 : Signaux électrophysiologiques abdominaux bruts (bleu) et après soustraction de l'ECG et de la respiration (rouge)

### Objectifs du stage :

Ce stage vise à proposer des solutions pour l'extraction de biomarqueurs à partir des signaux électrophysiologiques du système digestif, puis de développer des algorithmes de *machine learning* permettant de déterminer quels sont les biomarqueurs qui discriminent le mieux les différentes populations (contrôles, Crohn, TFI).

### Profil recherché :

Le (ou la) candidat(e) possède des connaissances avancées en *machine learning* et/ou traitement du signal, et maîtrise le langage Python ou Matlab. Ce stage pourra ensuite aboutir sur une **proposition de thèse**.

### Descriptif du laboratoire :

Le laboratoire de recherche IADI (Imagerie Adaptative Diagnostique et Interventionnelle) de l'Université de Lorraine est une unité INSERM (U1254) basée au sein du CHRU de Nancy-Brabois.

### Références :

- [1] G. Bassotti *et al.* "Gastrointestinal motility disorders in inflammatory bowel diseases," World J. Gastroenterol., vol. 20, no. 1, p. 37, Jan. 2014,
- [2] D. A. Drossman, "Functional Gastrointestinal Disorders: History, Pathophysiology, Clinical Features, and Rome IV," Gastroenterology, vol. 150, pp. 1262-1279.e2, 2016,
- [3] M. Doguet *et al.* "Body Surface Gastrointestinal Potential Mapping: A Simulation Framework to Evaluate Source Separation Algorithms."