

Comparaison de méthodes d'analyse statistique de signaux EEG par données de substitution

Type de stage

Stage de Master 2 ou de dernière année d'école d'ingénieur.

Thèmes : traitement du signal, analyse statistique, imagerie biomédicale, neuroimagerie.

Date ou durée du stage

Dates modulables, durée type envisagée de 4 à 6 mois au printemps 2025.

Contexte

L'électroencéphalographie (EEG) est un outil de choix pour suivre l'activité cérébrale de manière non invasive. Notre équipe s'intéresse à différentes mesures extraites des signaux d'EEG, comme le couplage phase-amplitude (« Phase-amplitude coupling », ou PAC) et la cohérence inter-essai (« inter-trial coherence », ou ITC) qui participent à la caractérisation de pathologies comme la sclérose latérale amyotrophique (SLA). Un des problèmes liés à ces mesures est la difficulté à déterminer si des variations observées peuvent être reliées à une cause d'intérêt (par exemple la tâche d'un protocole expérimental ou la pathologie dont souffre un patient) ou sont plutôt de simples fluctuations dues au hasard. Pour surmonter ce problème, il est nécessaire de faire des analyses statistiques. Les méthodes statistiques qui nous intéressent pour le stage sont celles qui utilisent la génération de données de substitutions (« surrogate data analysis »).

Objectif

L'objectif du stage est de faire une comparaison empirique des performances de différentes méthodes d'analyse statistique par génération de données de substitution. Cela passe par la conception et la mise en place d'une chaîne de traitement pour l'analyse de données et la comparaison de méthodes, d'abord sur données simulées, puis sur données réelles si le temps le permet.

Mission(s)

Les missions du stage sont les suivantes :

- comprendre le principe de fonctionnement général des méthodes statistiques utilisant la génération de données de substitution ;
- faire un état de l'art de ces méthodes et en comprendre les points communs et les différences ;
- développer une chaîne de traitement sous Python permettant (1) de simuler des données, (2) d'appliquer une analyse PAC ou ITC sur des données (simulées ou réelles), (3) d'appliquer une méthode d'analyse statistique par génération de données de substitution, (4) de comparer le résultat de la méthode à la référence du modèle de simulation, et enfin (5) de quantifier la performance de la méthode.

Compétences

Maîtrise de Python

Analyse de données

Traitement du signal

Connaissances en statistiques

Intérêt pour les méthodes d'imagerie cérébrale

Rémunération

Gratifications de stage selon la réglementation en vigueur (environ 600€/mois).

Contact

Guillaume Marrelec, chercheur Inserm (guillaume.marrelec@inserm.fr)

Équipe d'accueil : « Connectivité neurale et plasticité » (NCP), du Laboratoire d'imagerie biomédicale (LIB, unité mixte de recherche Sorbonne Université / CNRS / Inserm).