

Titre : Localisation automatisée de foyers épileptiques en magnétoencéphalographie (MEG) par des approches d'intelligence artificielle : comparaison de stratégies de détection de spikes

Résumé du sujet

La localisation de la zone épileptogène – région cérébrale responsable des crises d'épilepsie – est une étape clé dans l'évaluation préchirurgicale des patients pharmaco-résistants. La magnétoencéphalographie (MEG) constitue une méthode non invasive prometteuse pour identifier ces foyers épileptiques, notamment via la détection et la localisation de "spikes" intercritiques.

Ce stage a pour objectif de comparer l'efficacité de trois approches de détection et de localisation de foyers épileptiques à partir de données MEG intercritiques, issues d'une base de plus de 50 patients explorés dans le cadre de leur prise en charge clinique :

Approche automatisée IA : détection de spikes par des modèles d'intelligence artificielle développés par l'équipe (réseaux convolutifs profonds, transformers), suivie d'une localisation de source par modèle inverse.

Approche semi-automatisée : validation manuelle de clusters homogènes de spikes détectés par IA, puis localisation de source.

Approche manuelle : détection visuelle experte des spikes suivie d'une localisation.

La vérité terrain pour la localisation des foyers sera définie à partir des données cliniques disponibles (résultats d'explorations invasives, IRM, chirurgie, etc.).

Objectifs pédagogiques

Le ou la stagiaire pourra :

- Se familiariser avec l'analyse de signaux MEG chez des patients épileptiques –
- Approfondir les techniques de localisation de sources en MEG
- Se familiariser avec l'utilisation des méthodes d'intelligence artificielle appliquées à la détection d'événements pathologiques dans les signaux électrophysiologiques
- Participer à un projet translationnel à l'interface entre recherche clinique et modélisation computationnelle.

Profil recherché

Interne neurologie / neurochirurgie effectuant un M2 Neurosciences

Interne neuroimagerie/radiologie effectuant un M2 Ingénierie de la Santé Parcours Imagerie médicale

Etudiant en M2 neurosciences ayant un intérêt pour les neurosciences cliniques, l'analyse de signaux et/ou l'IA

Compétences en Python et/ou Matlab appréciées

Sens de l'autonomie, esprit critique et rigueur scientifique

Encadrants :

Julien JUNG, neurologue, Hospices Civils de Lyon (HCL)

Pauline MOUCHÈS, Romain QUENTIN, Romain BOUET, chercheurs, Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon (CRNL)

Lieu du stage

Le stage se déroulera au CRNL (Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon), en lien étroit avec les équipes cliniques des Hôpitaux Civils de Lyon (HCL).