Offer #2025-09064

Post-Doctorant F/H Intégration de l'IRM fonctionnelle et de l'EEG en utilisant des boucles en fil de carbone (INCLUDE)

The offer description below is in French

Contract type : Fixed-term contract

Level of qualifications required : PhD or equivalent

Fonction : Post-Doctoral Research Visit

Level of experience : From 3 to 5 years

About the research centre or Inria department

Le centre Inria de l'Université de Rennes est l'un des huit centres d'Inria et compte plus d'une trentaine d'équipes de recherche. Le centre Inria est un acteur majeur et reconnu dans le domaine des sciences numériques. Il est au cœur d'un riche écosystème de R&D et d'innovation : PME fortement innovantes, grands groupes industriels, pôles de compétitivité, acteurs de la recherche et de l'enseignement supérieur, laboratoires d'excellence, institut de recherche technologique.

Context

Ce poste de postdoc de 2 ans s'inscrit dans le cadre d'une action exploratoire INCLUDE (*Integrating fuNctional MRI and EEG with Carbon-wire Loops : towards the characterization of mUltimoDal functional biomarkEr*s) financée par l'Inria.

Contexte

Le cerveau humain est organisé en un réseau complexe de milliards de neurones, chacun connecté à 100 000 autres par l'intermédiaire d'axones constituant les faisceaux de fibres de matière blanche. Cartographier les connexions neuronales est crucial pour étudier les fondements neuronaux du sain ainsi que cerveau pathologique. L'électroencéphalographie (EEG) et l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) sont les techniques utilisées pour l'évaluation de la fonction cérébrale. EEG mesure le signal au niveau du cuir chevelu, qui reflète directement l'activité neuronale avec une haute précision temporelle. IRMf est sensible aux variations hémodynamiques et est un mesure indirecte de l'activité neuronale, avec une mauvaise précision temporelle.

Le projet INCLUDE

L'acquisition simultanée EEG-IRM fonctionnelle combine deux techniques de neuroimagerie complémentaires, qui pourraient permettre d'établir une technique d'imagerie améliorée à haute résolution de connectivité spatio-temporelle. Cependant, les signaux EEG acquis sous IRM sont généralement contaminés par de nombreux artefacts qui entravent l'estimation de la connectivité. Certains travaux récents ont proposé d'enregistrer ces artefacts avec un ensemble de boucles en fil de carbone (CWL) attaché au casque EEG. Le débruitage avec ces signaux de référence permet d'envisager pour la première fois d'obtenir des signaux EEG de qualité suffisante pour envisager une estimation robuste de la connectivité EEG.

L'objectif du projet INCLUDE est d'estimer avec précision la connectivité à l'aide d'un enregistrement EEG-IRMf. Les défis de ce projet sont : (i) d'éliminer efficacement les artefacts EEG en utilisant des boucles de carbones et (ii) de fusionner les données EEG-IRMf.

Objectif du postdoctorat :
Il est de développer une méthode d'estimation du connectome à partir des enregistrements simultanés EEG-fMRI. Des différences dans les matrices de connectivité mesurées par EEG et IRMf sont attendues en raison des différences de résolution spatiale et temporelle mais aussi parce qu'elles capturent différents mécanismes de l'activité cérébrale. Une forte corrélation intermodale a été trouvée dans la bande de fréquence EEG-?.

La personne recrutée devra estimer les informations de connectivité communes et complémentaires et la relation entre l'organisation de la connectivité EEG et IRMf dans différentes bandes de fréquences, en utilisant la connectivité dynamique [5]. Cela sera fait en collaboration avec Jonathan Wirsich, Université de Genève, Genève, qui fournira une expertise dans l'estimation de la connectivité dynamique EEG. Le postdoc devra développer une approche

Exploiter les caractéristiques complémentaires et similaires avec une approche de fusion appropriée est crucial pour améliorer l'estimation du connectome et identifier de nouveaux biomarqueurs des maladies. Dans ce contexte, le postdoctorant devra construire des graphes multicouches contenant des matrices de connectivité IRMf et EEG.

Assignment

Missions :

Le candidat travaillera sous la responsabilité de Julie Coloigner, en équipe avec un post-doctorant (chercheur CDD) également recruté sur le projet.

La personne recrutée sera amenée à mettre en place la plateforme EEG-IRMf avec des boucles de carbone permettant d'estimer la connectivité à haute résolution spatio-temporelle.

Pour une meilleure connaissance du sujet de recherche proposé :

Un état de l'art, une bibliographie, des références scientifiques sont disponibles à l'URL suivante, n'hésitez pas à la consulter ou nous contacter pour plus de détails : INCLUDE

Collaboration :

La personne recrutée sera en lien avec :

- Julie Coloigner, chercheuse à l'IRISA, experte en connectivité
- Elise Bannier, Physicienne de l'IRM et ingénieur de recherche à la plateforme Neurinfo, experte en IRM et de la plateforme Neurinfo.
- Claire Cury, chercheuse à l'IRISA - Inria Rennes, experte en neurofeedback et EEG.
- La ou le postdoctorant recruté sur le projet, expert en connectivité dynamique ou multimodale.

Pilotage/Management :

La personne recrutée aura la responsabilité de l'implémentation de la plateforme EEG-IRMf et des méthode de prétraietment des données EEG.

La personne recrutée aura aussi la possibilité de rédiger un article scientifique, en tant qu'auteur principal (si suffisemment à l'aise en anglais), présentant et détaillant la méthode de débruitage à partir des boucles de carbone.

Main activities

Missions :

Le candidat travaillera sous la responsabilité de Julie Coloigner, en équipe avec un ingénieur également recruté sur le projet, qui est en train de mettre en place une plateforme EEG-IRMf avec les boucles de carbone et développer les méthodes de traitement des signaux EEG (débruitage, prétraitement et estimation de la connectivité) et faire des acquisitions multimodales.

Il participera aussi à l’acquisition d’une cohorte chez 10 sujets sains au repos et lors d’une tâche impliquant différents réseaux cognitifs fonctionnels, à l’intérieur et à l’extérieur de l’IRM. Les approches développées seront testées sur cette cohorte.

Le candidat travaillera sur deux sites : au CHU de Rennes (plateforme d'imagerie Neurinfo) et au centre Inria Rennes.

Pour une meilleure connaissance du sujet de recherche proposé :

Un état de l'art, une bibliographie, des références scientifiques sont disponibles à l'URL suivante, n'hésitez pas à la consulter ou nous contacter pour plus de détails : INCLUDE

Collaboration :

La personne recrutée sera en lien avec :

- Julie Coloigner, chercheuse à l'IRISA, experte en connectivité

- Elise Bannier, Physicienne de l'IRM et ingénieur de recherche à la plateforme Neurinfo, experte en IRM et de la plateforme Neurinfo.
- Claire Cury, chercheuse à l'IRISA - Inria Rennes, experte en neurofeedback et EEG.
- L'ingénieur recruté sur le projet.
- Jonathan Wirsich, chercheur à l'Université de Genève

Skills

Compétences techniques et niveau requis :

- Développement (matlab/python) : Très bon niveau
- Traitement du signal : Bon niveau
- Electroencéphalographie : Intérêt fort, expérience souhaitable
- Imagerie médicale : Intérêt fort, expérience souhaitable
- Acquisition de données : Intérêt fort, l'experience est un plus

Langues :

- Francais, pour communiquer avec les sujets recrutés
- Anglais (lecture d'articles scientifiques, parler scientifique)

Compétences relationnelles :

- Autonome
- Très bonne communication (pour trouver de l'aide / exposer les avancées du projet)
- Pédagogue, patient et dynamique (pour l'acquisition sur des sujets sains)

Benefits package

- Prise en charge à 50 % des frais de transport en commun sur le trajet domicile-travail ou
  FMD.
- Restauration subventionnée
- Prise en charge partielle des frais de mutuelle
- Possibilité de télétravail (à hauteur de 90 jours annuels) et d'aménagement du temps de travail

Remuneration

Rémunération mensuelle brute de 2788€

General Information

- **Theme/Domain :** Computational Neuroscience and Medicine
- **Town/city :** Rennes

- **Inria Center :** Centre Inria de l'Université de Rennes
- **Starting date :** 2025-10-01
- **Duration of contract :** 2 years
- **Deadline to apply :** 2025-08-26

Contacts

- **Inria Team :** EMPENN
- **Recruiter :**
  Coloigner Julie / julie.coloigner@irisa.fr

About Inria

Inria is the French national research institute dedicated to digital science and technology. It employs 2,600 people. Its 200 agile project teams, generally run jointly with academic partners, include more than 3,500 scientists and engineers working to meet the challenges of digital technology, often at the interface with other disciplines. The Institute also employs numerous talents in over forty different professions. 900 research support staff contribute to the preparation and development of scientific and entrepreneurial projects that have a worldwide impact.

The keys to success

Profil recherché :

Nous recherchons des candidats très motivés et passionnés par la neuroimagerie, l'imagerie par résonance magnétique, EEG et la connectivité.

Nous recherchons des candidats ayant un doctorat en imagerie biomédicale, connectivité ou EEG. Une bonne connaissance des aspects informatiques est également obligatoire, notamment en Python et Matlab.

Comment postuler ?

Veuillez nous envoyer les informations et documents suivants :

- CV

- Votre rapport de soutenance de thèse (si thèse déjà soutenue)

- Une lettre de motivation

- Une lettre de recommandation, ou le contact d'un directeur de thèse qui pourrait recommander votre candidature.

Warning : you must enter your e-mail address in order to save your application to Inria. Applications must be submitted online on the Inria website. Processing of

applications sent from other channels is not guaranteed.

Instruction to apply

Merci de déposer en ligne CV, lettre de motivation et éventuelles recommandations

Defence Security :
This position is likely to be situated in a restricted area (ZRR), as defined in Decree No. 2011-1425 relating to the protection of national scientific and technical potential (PPST).Authorisation to enter an area is granted by the director of the unit, following a favourable Ministerial decision, as defined in the decree of 3 July 2012 relating to the PPST. An unfavourable Ministerial decision in respect of a position situated in a ZRR would result in the cancellation of the appointment.

Recruitment Policy :
As part of its diversity policy, all Inria positions are accessible to people with disabilities.