

## 2022-05450 - Ingénieur Développement Logiciel - Traitement et visualisation du signal MEG

Type de contrat : CDD  
Contrat renouvelable : Oui  
Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent  
Autre diplôme apprécié : PhD, post-doc  
Fonction : Ingénieur scientifique contractuel  
Niveau d'expérience souhaité : De 3 à 5 ans

### A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Le centre Inria d'Université Côte d'Azur compte 36 équipes de recherche, ainsi que 7 services d'appui à la recherche. Le personnel du centre (500 personnes environ dont 320 salariés Inria) est composé de scientifiques de différentes nationalités (250 personnes étrangères sur 50 nationalités), d'Ingénieurs, de Techniciens et d'Administratifs. 1/3 du personnel est fonctionnaire, les autres sont contractuels.

La majeure partie des équipes de recherche du centre sont localisées à Sophia Antipolis et Nice dans les Alpes-Maritimes. Quatre équipes sont implantées à Montpellier et une équipe est hébergée par le département d'informatique de l'université de Bologne en Italie. Inria est membre fondateur d'Université Côte d'Azur et partenaire de l'I-site MUSE porté par l'Université de Montpellier.

### Contexte et atouts du poste

Le Service d'Expérimentation et de Développement (SED) du centre de recherche Inria d'Université Côte d'Azur compte 18 ingénieurs de recherche. Ces ingénieurs développent, maintiennent et diffusent des plateformes logicielles pluri-disciplinaires en étroite collaboration avec les équipes de recherche du centre.

L'équipe projet Athena, que vous intégrerez, développe des outils mathématiques et informatiques pour modéliser le cerveau et son fonctionnement à partir de données de neuroimagerie non-invasives (IRM anatomique, fonctionnelle et de diffusion, électro-encéphalographie, magnéto-encéphalographie, ...). Ces différents outils visent à permettre l'exploration du système nerveux central (cerveau et moëlle épinière) et de son fonctionnement.

Le projet innovant auquel vous participerez rendra possible l'acquisition, le traitement, le stockage et l'exploitation de signaux issus d'une MEG innovante utilisant des capteurs à température ambiante (contrairement aux capteurs usuels qui fonctionnent à des températures cryogéniques). L'usage de cette technologie permet de placer les capteurs plus près de la tête et donc d'améliorer la qualité du signal mesuré. Ce projet vise notamment à voir si ce type de capteur permet de détecter des activités pathologiques chez des patients épileptiques. Il est mené en collaboration avec une startup qui conçoit le capteur MEG innovant et l'INSERM Lyon qui fournira des données patients avec ce capteur. Détecter de façon fiable et non invasive en temps réel ces activités serait une première dans le domaine, aux débouchés majeurs, dans le milieu médical (épilepsie notamment), mais aussi technologique (interface cerveau-machine).

Cette offre se déclinera en deux recrutements sur les deux missions suivantes décrites dans la section suivante.

À l'issue de cette expérience, vous aurez consolidé un large éventail de compétences en génie logiciel avec application à un contexte scientifique de haut niveau. Cette expérience vous permettra d'envisager des carrières d'ingénieur en recherche et développement dans des organismes nationaux (Inria, INRAE, CNRS, CEA), des centres de recherche industriels, des PME et des start-up numériques.

### Mission confiée

#### Mission A

Dans le cadre de ce projet, vous participerez à l'élaboration d'une plateforme de traitement en temps réel de signaux issus de l'acquisition magnétoencéphalographique.

Plus précisément, vous implémenterez des outils de visualisation, de traitement et de stockage de signaux MEG en temps réel, et les intégrerez dans une bibliothèque de traitement du signal.

Traitement du signal (temps réel) :

- Mise en oeuvre des tests de latences sur la chaîne de traitement du signal
- Définition des ressources informatiques (matérielles ou logicielles) nécessaire au bon fonctionnement de l'application en temps-réel en fonction du nombre de canaux à traiter.

Visualisation :

- Visualisation 2D de l'activité de nombreux capteurs MEG. La quantité considérable de données à afficher, mises à jour à des fréquences élevées, vous amènera à proposer des implémentations graphiques bas niveau pour le dessin de courbes.

Plateforme logicielle :

- Vous participerez à faciliter la diffusion du logiciel aux partenaires du projet. Cela passera par l'étude de son ergonomie (interface utilisateur), et son installation (packaging).
- Pour garantir la qualité du livrable, vous participerez à la mise en oeuvre de la chaîne d'intégration continue du produit, dans la veine des méthodes agiles.

Vous serez accompagné par le Service d'Expérimentation et de Développement (SED) du centre de recherche Inria d'Université Côte d'Azur.

#### Mission B

Dans le cadre de ce projet, vous réaliserez l'identification d'événements épileptiques (pics épileptiques) en temps réel puis leur localisation au niveau du cortex.

Ces développements seront menés en étroite collaboration avec les chercheurs de l'équipe qui seront à même d'en guider l'algorithme.

### Informations générales

- **Thème/Domaine :** Neurosciences et médecine numériques  
Ingénierie logicielle (BAP E)
- **Ville :** Sophia Antipolis
- **Centre Inria :** Centre Inria d'Université Côte d'Azur
- **Date de prise de fonction souhaitée :** 2022-12-01
- **Durée de contrat :** 2 ans
- **Date limite pour postuler :** 2023-04-09

### Contacts

- **Equipe Inria :** ATHENA
- **Recruteur :**  
Wintz Julien / Julien.Wintz@inria.fr

### A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 200 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3500 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 180 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

### L'essentiel pour réussir

Une précédente expérience approfondie dans le développement de plateformes de traitement du signal donnera un avantage au candidat ainsi qu'à l'ingénieur recruté dans le cadre de sa mission.

Un intérêt pour les interfaces cerveau-machine serait un vrai plus.

Le goût de se former à de nouvelles pratiques de développement et à communiquer sur ses pratiques antérieures favorisera les échanges et enrichira le projet.

### Consignes pour postuler

#### Sécurité défense :

Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

#### Politique de recrutement :

Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.

**Attention :** Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

Traitement du signal (hors-ligne puis temps réel):

- Identification, dans le signal MEG, de l'activité épileptique intercritique (spikes inter-ictaux) : mise en oeuvre de stratégies (écart à la moyenne, dictionnaires, réseaux neuronaux...) et leur comparaison.
- Localisation de cette activité au niveau du cortex.

Visualisation :

- Représentation 3D du cortex (invaginé, gonflé...)
- Visualisation 3D de la localisation de l'activité épileptique au niveau du cortex
- Visualisation 3D de l'activité épileptique au niveau du cortex
- Interaction 3D avec les localisations des évènements épileptiques

Vous serez également accompagné par le Service d'Expérimentation et de Développement (SED) du centre de recherche Inria d'Université Côte d'Azur.

## Principales activités

L'ingénieur recruté travaillera à 100% de son temps au développement de la plateforme logicielle de traitement du signal. Le travail s'effectuera selon des modalités agiles (SCRUM ou agile simplifié selon les contextes).

## Compétences

### Compétences logicielles communes

- Terminologie agile
- C++
- Qt
- OpenGL (shaders)
- Git
- CMake (compilation multi-plateforme)
- Outils de debugging

### Compétences logicielles supplémentaires mission A

- Notions de développement temps réel
- Cl, conda

### Compétences logicielles supplémentaires mission B

- Frameworks de visualisation haut niveau (VTK, Qt3D, etc...).

### Compétences additionnelles

- Avoir des compétences en développement logiciel, en particulier parmi les items suivants :
  - Connaître les paradigmes de conception et de programmation objet, en particulier les Design Patterns.
  - Savoir mettre en œuvre les méthodes et outils sous-jacents à la compilation, la gestion de version, l'intégration continue et la mise au point par les tests dans un contexte de méthodes agiles.
- Savoir travailler en équipe pluridisciplinaire.
- Etre autonome dans son organisation personnelle et faire preuve d'initiative.
- Avoir une bonne maîtrise de l'anglais à l'écrit comme à l'oral.

## Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail (après 6 mois d'ancienneté) et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Participation employeur mutuelle (sous conditions)

## Rémunération

A partir de 2652 euros brut mensuel (selon diplôme et expérience)