



Offre n°2024-08374

## Simulation des effets de la stimulation électrique directe cérébrale à partir de modèles biophysiques d'axones

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Thèse ou équivalent

Fonction : Ingénieur scientifique contractuel

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

Le centre Inria d'Université Côte d'Azur regroupe 42 équipes de recherche et 9 services d'appui. Le personnel du centre (500 personnes environ) est composé de scientifiques de différentes nationalités, d'ingénieurs, de techniciens et d'administratifs. Les équipes sont principalement implantées sur les campus universitaires de Sophia Antipolis et Nice ainsi que Montpellier, en lien étroit avec les laboratoires et les établissements de recherche et d'enseignement supérieur (Université Côte d'Azur, CNRS, INRAE, INSERM ...), mais aussi avec les acteurs économiques du territoire.

Présent dans les domaines des neurosciences et biologie computationnelles, la science des données et la modélisation, le génie logiciel et la certification, ainsi que la robotique collaborative, le Centre Inria d'Université Côte d'Azur est un acteur majeur en termes d'excellence scientifique par les résultats obtenus et les collaborations tant au niveau européen qu'international.

### Contexte et atouts du poste

L'objectif est de simuler les effets de la stimulation électrique appliquée au cortex, pour différents paramètres, en utilisant des modèles d'axones basés sur la résolution d'équations différentielles ordinaires. Plus précisément, l'objectif est de documenter un code déjà réalisé sous Matlab® pour le rendre accessible aux membres du laboratoire, de réaliser des mesures expérimentales complémentaires permettant de vérifier les simulations du modèle et de rédiger un article pour le soumettre.

### Mission confiée

La stimulation électrique directe (SED) cérébrale permet non seulement de cartographier les sites fonctionnels lors de son utilisation chez un patient éveillé pendant une chirurgie du cerveau, mais aussi d'identifier la connectivité anatomique par la mesure de potentiels évoqués recueillis par électrocorticographie. Les effets des paramètres de la SED (intensité et polarité du courant de stimulation, distance entre les pôles et leur orientation par rapport aux fibres) sur l'étendue spatiale de la zone active sont encore largement méconnus. La connaissance de la topographie de cette zone active est pourtant un élément essentiel pour l'interprétation de la cartographie fonctionnelle. Nous proposons donc d'utiliser des simulations numériques pour répondre à ces questions, puis de vérifier certains résultats par des mesures expérimentales réalisées au bloc opératoire. Notre méthode de simulation comprend deux étapes. 1. Modélisation du volume conducteur cérébral : détermination du champ de potentiel créé par les électrodes de stimulation. 2. Modélisation des tissus nerveux excitables (axones ou neurones) : détermination de l'excitation neurale induite par ce champ de potentiel. La première contribution a été d'identifier l'influence des paramètres de la SED sur l'activation d'un faisceau de substance blanche. Un paramètre souvent modifié lors de la SED est l'intensité de la stimulation.

Dans une dernière étape, nous avons ensuite voulu modéliser l'influence des paramètres de la SED dans trois blocs opératoires différents (Montpellier, Paris, Kobe) sur le recrutement des neurones pyramidaux placés dans la dernière couche d'un gyrus du cortex. Pour cela, nous avons développé un modèle combinant un corps cellulaire (dendrite simplifiée, soma, segment initial) et un axone afin de construire des neurones pyramidaux simplifiés pour observer l'aire d'excitation générée dans la dernière couche d'un gyrus en fonction des stimulations utilisées dans les trois blocs. Cela permettrait de comparer certaines différences observées dans les potentiels évoqués en ECOG pour ces différentes modalités de stimulation. Ce type de modélisation suggère des effets largement contre-intuitifs et oriente les vérifications expérimentales.

### Principales activités

Durant son séjour, l'ingénieur devra :

- Documenter précisément le code développé sous Matlab® pour le rendre facile d'usage
- Traiter des mesures électrophysiologiques réalisées au bloc opératoire de neurochirurgie pour vérifier les prédictions des simulations réalisées en fonction de la variation de différents paramètres de SED
- Rédiger et soumettre un 3<sup>ème</sup> article issu de sa thèse

## Compétences

Compétences techniques et niveau requis : programmation sous Matlab(R) ++, connaissances du traitement de signal des données électrophysiologiques et en particulier des potentiels évoqués par la stimulation électrique, connaissances des systèmes de mesures des potentiels évoqués.

Compétences relationnelles : goût pour les interactions dans une équipe pluri-disciplinaire

## 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 mutuelle (sous conditions)

## Rémunération

A partir de 2692 € brut mensuel (selon diplôme et expérience)

## Informations générales

- **Thème/Domaine** : Neurosciences et médecine numériques  
Biologie et santé, Sciences de la vie et de la terre (BAP A)
- **Ville** : Montpellier
- **Centre Inria** : [Centre Inria d'Université Côte d'Azur](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-02-03
- **Durée de contrat** : 5 mois
- **Date limite pour postuler** : 2025-01-31

## Contacts

- **Équipe Inria** : [CAMIN](#)
- **Recruteur** :  
Bonnetblanc Francois / [Francois.Bonnetblanc@inria.fr](mailto:Francois.Bonnetblanc@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 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 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 200 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

L'ingénieur devra avoir une expérience forte dans les modèles d'axones et l'enregistrement électrophysiologique des potentiels évoqués au bloc opératoire de neurochirurgie.

**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.

## Consignes pour postuler

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

**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.