



## Chaire de professeur junior F/H

**AI-CORTEX – Intelligence artificielle pour le contrôle et l'optimisation utilisant le biofeedback en temps réel pour l'exercice physique amélioré (Contrôle, optimisation et surveillance des comportements et mouvements humains pour des applications en sport et santé)**

Type de contrat : CDD de 3 à 6 ans, suivi d'une potentielle intégration dans le corps des directeurs de recherche d'Inria.

Contrat renouvelable : Non

Niveau de diplôme exigé : Thèse de doctorat ou niveau équivalent au PhD

Fonction : Recherche et enseignement

Niveau d'expérience souhaité : 6 ans minimum

Rémunération : selon expérience

### A propos du centre Inria

Le centre de recherche Inria Saclay – Île-de-France, créé en 2008, accueille 450 scientifiques et 100 membres des services d'appui à la recherche. Les scientifiques sont organisés en 40 équipes de recherche dont 26 sont communes avec des partenaires du plateau de Saclay.

Le centre Inria Saclay - Île-de-France est un acteur essentiel de la recherche en sciences du numérique sur le plateau de Saclay. Il porte les valeurs et les projets qui font l'originalité d'Inria dans le paysage de la recherche : l'excellence scientifique, le transfert technologique, les partenariats pluridisciplinaires avec des établissements aux compétences complémentaires aux nôtres, afin de maximiser l'impact scientifique, économique et sociétal d'Inria.

### Contexte et atouts du poste

Ce projet est en lien avec le biofeedback, une discipline émergente, qui définit des mécanismes de contrôle, de surveillance, d'assistance et d'apprentissage à partir de divers signaux mesurés sur l'humain pour son bien-être et pour la gestion des symptômes de certaines maladies.

Le laboratoire CIAMS de l'université Paris Saclay et l'INRIA souhaitent s'associer afin de proposer des solutions interdisciplinaires et des outils avancés de contrôle, de traitement du signal et d'analyse de données, et exploiter ainsi au mieux les signaux biologiques issus de l'humain pour le contrôle des fonctions du corps humain, le dépistage et la surveillance de son état. Il s'agit également de définir des programmes d'entraînement pour améliorer les performances des sportifs tout en respectant leur bien-être.

Ce projet s'insère donc dans la création d'une nouvelle équipe commune INRIA et l'Université Paris Saclay. Le Laboratoire d'accueil est l'Unité de Recherche « Complexité, innovation, activités motrices et sportives » (UR CIAMS), dont l'activité s'inscrit dans le cadre de la Structure Fédérative de Recherche en sciences du mouvement et facteurs humains de l'UPSaclay (FéDeV). Profitant de la dynamique des JOP 2024 et de ses partenariats avec les fédérations sportives, de son implantation dans le milieu hospitalier (Plateforme du mouvement à l'Hôpital Paul Brousse), et de ses compétences en sciences de la vie, le CIAMS veut à la fois améliorer ses capacités de traitement et modélisation temps réel des signaux neurophysiologiques, et contribuer à répondre aux défis sociétaux liés aux questions de santé et bien-être, ainsi de performance que cela soit dans le milieu du travail (comme l'usine du futur qui implique des interactions nouvelles entre l'humain et la machine) et du sport de haut niveau.

### Informations générales

- Ville : Palaiseau
- Centre Inria Saclay
- Date de prise de fonction : à partir du 01/09/2024
- Durée de contrat : 3 à 6 ans
- Date limite pour postuler :

### Contacts

Recruteur : [jean-Yves.bertou@inria.fr](mailto:jean-Yves.bertou@inria.fr)

### A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche en sciences et technologies du numérique. La recherche de rang mondial, l'innovation technologique et le risque entrepreneurial constituent son ADN. Au sein de 200 équipes-projets, pour la plupart communes avec les grandes universités de recherche, plus de 3 500 chercheurs et ingénieurs y explorent des voies nouvelles, souvent dans l'interdisciplinarité et en collaboration avec des partenaires industriels pour répondre à des défis ambitieux. Institut technologique, Inria soutient la diversité des voies de l'innovation : de l'édition open source de logiciels à la création de startups technologiques (deeptech).

### L'essentiel pour réussir

- Goût pour la recherche pluridisciplinaire et le dialogue entre disciplines scientifiques,
- Bases solides en analyse de signaux/données et intérêt pour la santé et le sport,
- Esprit d'équipe,
- Aptitude au travail en mode projets.

La stratégie de l'UR CIAMS vise donc à combiner les méthodes d'apprentissage et la théorie du contrôle pour interpréter les signaux physiologiques en tirant parti des capacités d'analyse de données des outils d'apprentissage et des principes de régulation de la théorie du contrôle pour donner un sens aux données physiologiques complexes et prendre les mesures appropriées dans le cadre d'un biofeedback. Les compétences en Sciences du Vivant (SDV) et étude du comportement humain développées au CIAMS permettront de s'assurer du bienfondé scientifique et de la validité comportementale de l'intervention. D'un point de vue opérationnel.

### **Mission confiée**

Les avancées technologiques permettent de mesurer l'activité humaine à différents niveaux en collectant différents types de signaux (cérébraux, physiologiques, biomécaniques). L'analyse et l'exploitation de ces signaux permettent de concevoir des systèmes de contrôle/surveillance pour améliorer la performance humaine et l'apprentissage, connus sous le nom de *biofeedback*. Un système de biofeedback se compose de quatre composants clés : le(s) capteur(s), l'unité d'analyse et d'interprétation du signal, l'unité de contrôle et de prise de décision, et l'humain qui prend en compte ces décisions afin de corriger, d'améliorer ou de changer leur état. Par exemple, les systèmes de neurofeedback combinent l'exploitation de signaux neurophysiologiques (EEG, ECG, EMG, etc.) en temps réel pour répondre à des questions fondamentales relatives à la compréhension de la dynamique intrinsèque chez l'homme sain et pathologique, ainsi qu'à la recherche appliquée relative à l'utilisation optimisée de ce biofeedback pour la prise de décision, les performances cognitives et physiques. Pour les applications liées au mouvement et au sport, l'utilisation du biofeedback se concentre généralement sur l'amélioration des performances, la cinématique gestuelle, les capacités psychologiques, ainsi que l'assistance et le maintien de la forme physique.

Le laboratoire CIAMS de l'Université Paris-Saclay et l'INRIA souhaitent s'associer pour proposer des solutions interdisciplinaires et des outils avancés de contrôle et de traitement du signal et ainsi tirer le meilleur parti des signaux neurophysiologiques de l'homme pour le contrôle des fonctions du corps humain, le dépistage et le suivi de son état. Il s'agit également de définir des programmes d'entraînement pour améliorer les performances des sportifs tout en respectant leur bien-être.

La fusion de l'apprentissage automatique et de la théorie du contrôle dans le contexte du biofeedback nécessite une compréhension approfondie des deux domaines. De plus, le développement d'algorithmes d'apprentissage automatique sophistiqués et de stratégies de contrôle capables d'interpréter avec précision des signaux physiologiques complexes, de déduire des variables d'état cachées et d'appliquer des actions de contrôle précises est une tâche complexe, nécessitant une expertise avancée, qui fait l'objet de ce projet. Un autre défi sera d'assurer l'adaptabilité du système à différents athlètes, patients ou individus, en tenant compte des différents problèmes de santé, niveaux de forme physique et exigences de performance, tout en maintenant une approche généralisée.

### **Activités principales**

- Mener des recherches dans le domaine du contrôle, de l'analyse des signaux et d'apprentissage, appliqués à la santé et au sport ;
- Diffuser les résultats et assurer leur impact auprès des acteurs de la santé et du sport ;
- Encadrer des étudiants, des post-doctorants ou des ingénieurs ;
- Monter et participer à des contrats de recherche collaborative ;
- Participer à la formation des étudiants dans les formations liant le contrôle, le traitement du signal, l'analyse des données, santé et sport ;

### **Consignes pour postuler**

En ligne via l'application SELECT.  
Se référer à notre site internet [www.inria.fr](http://www.inria.fr)  
Aucun autre mode de candidature ne sera pris en compte.

### **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.

- Animer et créer des liens entre acteurs du domaine du contrôle, de l'analyse des données et des signaux, de la santé et du sport dans l'objectif de la création d'une équipe-projet sur le sujet.

## **Compétences**

### **SAVOIRS**

- Compétences scientifiques et niveau requis: Doctorat en mathématiques appliquées, en automatique, traitement des signaux ou sciences des données ou équivalent. Expérience de travail avec des signaux neurophysiologiques.
- Maîtrise de l'anglais scientifique écrit et oral.

### **SAVOIR-FAIRE**

- Savoir développer un réseau relationnel et des partenariats,
- Savoir travailler en équipe,
- Savoir initier, monter et gérer des projets.