



**Offer #2024-07882**

## **Post-Doctorant F/H Postdoctorant.e en Mécanismes cognitifs de l'action jointe Humain-Robot : Lisibilité, prédictibilité et confiance en l'agent robotique en téléopération avec guidages haptiques.**

*The offer description below is in French*

**Contract type :** Fixed-term contract

**Level of qualifications required :** PhD or equivalent

**Fonction :** Post-Doctoral Research Visit

### **About the research centre or Inria department**

Le centre Inria de l'université de Bordeaux est un des neuf centres d'Inria en France et compte une vingtaine 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**

Le centre Inria de l'Université de Bordeaux est un établissement national de recherche publique en sciences et technologies du numérique situé à Talence (France). Il rassemble une vingtaine d'équipe de recherche en sciences numériques, informatiques, mathématiques, robotique, avec différents partenaires académiques et industriels.

Le projet de recherche s'inscrit dans le cadre des programmes de recherche ANR ASAP-HRC et Région Nouvelle-Aquitaine Perception-HRI, couvrant des axes de recherche complémentaires en robotique et en sciences cognitives. En collaboration entre l'équipe Auctus (Inria Bordeaux), l'équipe Interactions (CeRCA) et l'équipe RoBioSS (Institut Pprime), ces programmes visent à améliorer les interactions Humain-Robot en téléopération augmentée de retours haptiques et visuels, pour partager la tâche entre expertise de l'humain et assistance physique du robot.

Cette offre de postdoctorat est proposée pour un an au sein de l'équipe Auctus (centre Inria de l'Université de Bordeaux) et en collaboration avec l'équipe Interactions du CeRCA (CNRS, Université de Poitiers). Le/la postdoctorant.e recruté.e réalisera ses travaux de recherche à Inria, sur le site de Talence. Des visites pourront être prévues au CeRCA.

### **Assignment**

Le potentiel d'une collaboration poussée entre l'humain et le robot est entravé par des difficultés de communication et de compréhension entre les agents. De multiples facteurs impactent les performances de l'interaction, tels que l'ergonomie (cognitive et biomécanique) de l'interface de téléopération, la conscience de situation de l'humain et sa représentation de l'action jointe, ou les mécanismes de coordination mis en jeu dans l'action partagée. En particulier, la confiance (*trust* [Hancock2011]) dans le robot et dans son comportement d'assistance joue un rôle déterminant dans la performance de la dyade humain-robot. Le niveau de confiance dépend de la performance et de la compréhension de l'assistance, de facteurs environnementaux, et de l'implication (*Locus of control*) de l'opérateur.rice dans l'interaction.

Ce projet de postdoctorat s'intéresse spécifiquement aux facteurs pouvant modifier la perception que l'humain a du comportement d'assistance du robot, notamment de la lisibilité/prédictibilité (*legibility and predictability* [Dragan2013]) et de la transparence (*transparency* [Alonso2018]) de cette assistance. Il vise à évaluer les modèles d'inférences Bayésiennes de lisibilité/prédictibilité des mouvements du robot pour différentes tâches et différentes situations d'interactions avec l'humain (observation d'actions du robot, co-manipulation, ou interaction via une interface haptique). L'objectif est, à terme, d'adapter le comportement d'assistance du robot, afin d'en améliorer sa lisibilité et prédictibilité et, par voie de conséquence, favoriser la collaboration en augmentant la confiance de l'utilisateur dans le robot.

--

[Hancock2011] HANCOCK, Peter A., BILLINGS, Deborah R., SCHAEFER, Kristin E., *et al.* A meta-analysis of

factors affecting trust in human-robot interaction. *Human factors*, 2011, vol. 53, no 5, p. 517-527.

[Dragan2013] DRAGAN, Anca D., LEE, Kenton CT, et SRINIVASA, Siddhartha S. Legibility and predictability of robot motion. In : *2013 8th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*. IEEE, 2013. p. 301-308.

[Alonso2018] ALONSO, Victoria et DE LA PUENTE, Paloma. System transparency in shared autonomy: A mini review. *Frontiers in neurobotics*, 2018, vol. 12, p. 83.

## Main activities

Cette recherche postdoctorale contribuera à analyser la lisibilité, la prédictibilité, et la confiance de l'humain dans l'assistance du robot, lors de tâches en collaboration. Le projet comprendra plusieurs activités :

- État de l'art des antécédents impactant la confiance d'un agent humain dans un robot, des mesures de cette confiance en situations d'interaction humain-robot, et des modèles de lisibilité/prédictibilité proposés pour évaluer les mouvements d'assistance du robot. Cette revue de littérature permettra de choisir les conditions expérimentales, les métriques évaluées et les modèles théoriques confrontés lors de notre étude.
- Mise en œuvre d'une expérience comportementale pour 1. identifier des marqueurs quantifiables de la confiance dans les échanges physiques entre l'humain et le robot (mouvements discontinus, force importante de l'humain) et 2. évaluer les modèles utilisés pour décrire la lisibilité/prédictibilité d'un comportement d'assistance. Une étude expérimentale sera menée en demandant aux sujets de réaliser une même tâche avec l'assistance du robot, en faisant varier les trajectoires d'assistance (ou de guidage haptique) et la modalité d'interaction (contrôle partagé, co-manipulation, guidage haptique).
- Analyse des résultats expérimentaux et étude des hypothèses quant à la lisibilité/prédictibilité des différents comportements d'assistance et leur impact sur la confiance de l'humain dans le robot. Les mesures de confiance obtenues à l'issue de l'étude comportementale seront liées aux conditions expérimentales d'assistance et au type d'interaction. Les résultats des questionnaires utilisateurs seront confrontés aux prédictions du modèle de prédictibilité/lisibilité utilisé afin d'en évaluer la pertinence pour des tâches en collaboration humain-robot. Les résultats des questionnaires seront également comparés aux métriques de la littérature et aux mesures physiques disponibles pendant l'interaction (mouvement et force de l'humain) afin de construire des indicateurs objectifs et évaluables en temps-réel de la confiance.

## Skills

Les candidats doivent être titulaires d'un doctorat en sciences cognitives, en informatique, en mathématiques appliquées, en psychologie, en sciences du mouvement/sport ou dans un domaine connexe.

Des compétences en modélisation et en traitement de données (Matlab, R, ou Python) seraient appréciées.

## Benefits package

- 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 partiel 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

## Remuneration

Rémunération mensuelle brute de 2788 euros

## General Information

- **Theme/Domain** : Interaction and visualization  
Data production, processing, analysis (BAP D)
- **Town/city** : Talence
- **Inria Center** : [Centre Inria de l'université de Bordeaux](#)
- **Starting date** : 2024-09-01
- **Duration of contract** : 12 months
- **Deadline to apply** : 2024-07-05

## Contacts

- **Inria Team** : [AUCTUS](#)
- **Recruiter** :  
Vulliez Margot / [margot.vulliez@inria.fr](mailto:margot.vulliez@inria.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

Intéressé.e par le contexte des interactions Humain-Robot, vous mobiliserez vos compétences en analyse et modélisation cognitive pour mener des travaux de recherche théoriques et expérimentaux.

**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

Votre candidature devra comporter les documents suivants :

- un CV détaillé comportant la date de soutenance de thèse et une liste de publications
- une lettre de motivation expliquant vos intérêts de recherche
- d'éventuelles lettres de recommandation
- une copie de votre passeport ou carte d'identité

### **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.