



Offre n°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.

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Thèse ou équivalent

Fonction : Post-Doctorant

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

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...

### Contexte et atouts du poste

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.

### Mission confiée

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 neurorobotics*, 2018, vol. 12, p. 83.

## Principales activités

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.

## Compétences

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.

## 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 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

## Rémunération

Rémunération mensuelle brute de 2788 euros

## Informations générales

- **Thème/Domaine** : Interaction et visualisation  
Production, traitement et analyse des données (BAP D)
- **Ville** : Talence
- **Centre Inria** : [Centre Inria de l'université de Bordeaux](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2024-09-01
- **Durée de contrat** : 12 mois
- **Date limite pour postuler** : 2024-07-05

## Contacts

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

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.

**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

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

### 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.