



**Offre n°2025-08753**

## **Post-Doctorant F/H trajectographie basée sur l'apprentissage automatique**

**Type de contrat :** CDD

**Niveau de diplôme exigé :** Thèse ou équivalent

**Fonction :** Post-Doctorant

### **Contexte et atouts du poste**

#### Contexte

L'objectif de ce postdoctorat est de revisiter le problème de la trajectographie passive par mesure d'angles, également connu sous le nom de BOTMA (Bearings-Only Target Motion Analysis). La mission proposée s'inscrit dans le cadre d'un défi Inria (ImAnAI), en partenariat avec Naval Group, l'IIT New Delhi et quatre équipes Inria.

Le/la postdoctorant(e) sera co-encadré(e) par François Charpillet (Directeur de Recherche Inria Nancy) et David Daney (Directeur de Recherche Inria Bordeaux). Il/elle bénéficiera de l'expertise combinée des équipes Auctus et Larsen, à l'intersection de la robotique et de l'intelligence artificielle, et collaborera étroitement avec les différents partenaires du projet. Le postdoctorat se déroulera au centre Inria de l'Université de Lorraine.

### **Mission confiée**

#### Mission

L'émergence et la maturation des approches modernes en apprentissage automatique (Machine Learning, ML) et en intelligence artificielle (IA) offrent de nouvelles opportunités pour développer des méthodes innovantes, reposant davantage sur les

données que sur les modèles traditionnels. Ces méthodes d'IA démontrent une grande capacité à gérer l'incertitude des modèles et des observations, ouvrant ainsi la voie à des avancées significatives dans des problématiques complexes.

Dans ce contexte, ce postdoctorat vise à proposer et développer des approches basées sur des techniques d'apprentissage par renforcement, de contrôle optimal, d'apprentissage par renforcement inverse et/ou de contrôle optimal inverse. Une attention particulière sera portée à l'intégration des modèles avancés de deep learning, tels que les modèles de diffusion, les Transformers et les approches Physics-Informed Machine Learning (PIML), afin d'explorer leur potentiel dans ce cadre.

Le problème étudié, connu sous le nom de BOTMA (Bearings-Only Target Motion Analysis), peut être formulé dans sa version la plus simple comme suit :

- Deux agents mobiles, O (observateur) et S (source), évoluent sur un même plan.
- L'agent O observe l'agent S et cherche à estimer sa trajectoire. Cependant, l'observation est partielle et limitée à l'angle d'observation.

Les solutions classiques à ce problème s'appuient sur la théorie standard du contrôle et de l'estimation. Cependant, ces approches souffrent souvent de limitations importantes, notamment l'impossibilité d'estimer la trajectoire de la source de manière non ambiguë à partir des seules mesures d'angle. Cela conduit généralement à des solutions dégradées.

L'objectif de la mission est de surmonter ces limitations en développant des techniques novatrices basées sur :

1. L'apprentissage par renforcement et/ou le contrôle optimal pour proposer des solutions originales.
2. L'apprentissage par renforcement inverse et/ou le contrôle optimal inverse pour intégrer les contraintes et les incertitudes du problème.
3. Les modèles avancés de deep learning (modèles de diffusion, Transformers, PIML) pour enrichir les capacités prédictives et d'adaptation des algorithmes.

La mission s'inscrit dans un cadre interdisciplinaire, à l'interface entre la robotique, l'IA et la théorie du contrôle, et vise à apporter des contributions théoriques et pratiques pour résoudre des problématiques complexes liées à l'analyse de trajectoires par observations angulaires.

Références bibliographiques :

1. Dahmani, A.-M., Daney, D., & Charpillet, F. (2024). Parametric trajectories and measurement error in inverse optimal control. MMT Symposium 2024 – Mechanism and Machine Theory Symposium, June 2024, Guimarães, Portugal.
2. Colombel, J., Daney, D., & Charpillet, F. (2023). Holistic view of Inverse Optimal Control by introducing projections on singularity curves. Proceedings of

the 2023 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), May 2023, London, United Kingdom, pp. 12240–12246.

3. Colombel, J., Daney, D., & Charpillet, F. (2022). On the Reliability of Inverse Optimal Control. Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), May 2022, Philadelphia, United States, pp. 8504–8510.

4. Achaji, L., Moreau, J., Fouqueray, T., Aioun, F., & Charpillet, F. (2022). Is attention to bounding boxes allyou need for pedestrian action prediction? Proceedings of the 2022 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), June 2022, Aachen, Germany, pp. 895–902.

5. Nguyen, V. Q., Colas, F., Vincent, E., & Charpillet, F. (2019). Motion planning for robot audition. *Autonomous Robots*, 43(8), 2293–2317.

6. Ziebart, B. D., Maas, A., Bagnell, J. A., & Dey, A. K. (2008). Maximum Entropy Inverse Reinforcement Learning. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, 2008.

## Compétences

### Compétences requises

- Bonne connaissance en machine learning et en algèbre linéaire.
- Solides compétences en programmation, notamment en Python et PyTorch.
- Une expérience préalable en optimisation, intelligence artificielle, ou en robotique constitue un atout.
- 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
- Sécurité sociale

## Rémunération

2788€ brut/mois

## Informations générales

- **Ville :** Villers lès Nancy
- **Centre Inria :** [Centre Inria de l'Université de Lorraine](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée :** 2025-05-01
- **Durée de contrat :** 2 ans
- **Date limite pour postuler :** 2025-04-21

## Contacts

- **Équipe Inria :** AT-LOR AE
- **Recruteur :**  
Charpillat François / [francois.charpillat@inria.fr](mailto:francois.charpillat@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.

**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

### 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.