



Offre n°2024-08033

## Ingénieur développement logiciel pour le machine learning causal

Type de contrat : CDD

Contrat renouvelable : Oui

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Autre diplôme apprécié : Thèse - Postdoc

Fonction : Ingénieur scientifique contractuel

Niveau d'expérience souhaité : De 3 à 5 ans

### 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

Le Service d'Expérimentation et de Développement (SED) du centre de recherche Inria d'Université Côte d'Azur est composé d'ingénieurs de recherche qui développent, maintiennent et diffusent des plateformes logicielles pluri-disciplinaires en étroite collaboration avec les équipes de recherche du centre.

L'équipe projet PREMEDICAL, que vous intégrerez, est une équipe mixte Inria et Inserm (Idesp) située à Montpellier. Elle est composée de chercheurs en statistiques, en apprentissage automatique, en IA, ainsi que de cliniciens. Une particularité de cette équipe est la présence d'étudiants doctorants en mathématiques appliquées, également titulaires d'un diplôme en médecine, alliant expertise médicale et recherche en IA. Ces profils sont essentiels pour améliorer l'adoption, l'utilisation et le transfert de nouvelles technologies, ainsi que pour favoriser le développement de l'innovation.

PREMEDICAL est spécialisée dans le développement de méthodes de médecine de précision grâce à l'apprentissage causal et à l'apprentissage fédéré, garantissant la confidentialité des données médicales. Son objectif inclut l'accélération de la disponibilité de médicaments ciblés sur le marché et le déploiement d'algorithmes d'aide à la décision avec une quantification de confiance de prédiction très précise. Elle contribue à combler le fossé entre la recherche fondamentale et son utilisation efficace, notamment grâce au développement de logiciels et en impliquant toutes les parties prenantes (patients, cliniciens, régulateurs, entreprises, etc.)

Le projet innovant auquel vous participerez, TRAUMATRIX, rendra possible l'acquisition, le traitement, le stockage et l'exploitation de données de patients "traumatisés". Ces patients qui ont des accidents de la route, qui tombent d'un arbre, etc. souffrent souvent des traumatismes crâniens et des chocs hémorragiques. Des informations très granulaires sont collectées dès la prise en charge du patient sur le lieu de l'accident à sa sortie de l'hôpital. Ces données ont été utilisées pour développer des algorithmes de machine learning (causal) afin d'évaluer l'efficacité des interventions ou des traitements et recommander des stratégies thérapeutiques (dose de transfusion, quel traitement donner à qui et quand, dans quel centre orienter les patients, etc.). Les défis statistiques comprennent la gestion des informations manquantes et la quantification de l'incertitude pour orienter les patients dans une structure adaptée (Traumacenter) et cela dans un cadre très incertain avec de multiples parties prenantes et où chaque minute compte.

Nous entamons l'évaluation en temps réel de nos modèles en collaboration avec le SAMU afin de quantifier l'amélioration de la prise en charge du patient. L'objectif est donc de développer une application qui sera utilisée à la régulation du SAMU pour collecter les informations patients et déployer des modèles prédictifs en temps réel.

Il y a de nombreux défis scientifiques associés aux projets: est-ce que les modèles prédictifs sont

robustes à des évolutions des pratiques, des patients ? Est-ce que les algorithmes sont justes ? Comment présenter les résultats aux médecins, Comment intégrer les données des homologues européens ?.

À l'issue de cette expérience, vous aurez consolidé un large éventail de compétences en génie logiciel avec application à un contexte scientifique de haut niveau. Cette expérience vous permettra d'envisager des carrières d'ingénieur en recherche et développement dans des organismes nationaux (Inria, INRAE, CNRS, CEA), des centres de recherche industriels, des PME et des start-up numériques.

## Mission confiée

Dans le cadre de ce projet, vous participerez au:

- Développement du backend de TRAUMATRIX :
  - Consolider les données Traumabase et vérifier la qualité de la données pour arriver à un jeu de données unique exploitable pour les études statistiques ainsi que pour le développement d'algorithmes d'intelligence artificielle
  - Consolider/étendre les algorithmes de machine learning (causal) existants
  - Généraliser leur implémentation en traitant le cas spécifique des frameworks applicatifs
  - Créer une documentation pour les modèles prédictifs
  - Créer une documentation pour la formalisation des données
  - Réaliser une preuve de concept sur l'apprentissage fédéré avec les collaborateurs académiques et industriels de l'équipe projet
- Développement du frontend de TRAUMATRIX :
  - Le frontend se décline sous plusieurs formes: application web, applications mobiles qui vont être déployées principalement par les partenaires cliniques.
  - Pour la première partie, il s'agira de faire évoluer et maintenir une application web permettant la régulation des patients en temps réel et rendre le résultat d'un modèle prédictif (estimation). La maquettes et le backlog son prêts. L'application sera déployée dans le cadre d'une recherche clinique, utilisée par plus de 30 centres de régulation
  - Réalisation d'un tableau de bord interactif pour les cliniciens pour visualiser les données de chaque centre. Participation au déploiement dans l'environnement OVH de l'APHP
  - Pour la seconde partie, il s'agira à terme de décliner des maquettes visuelles en application mobiles cross plateformes permettant d'interagir avec le backend via les mêmes APIs que le frontend web

## Principales activités

L'ingénieur recruté travaillera à 100% de son temps au développement de la plateforme logicielle. Le travail s'effectuera selon des modalités agiles (SCRUM ou agile simplifié selon les contextes).

## 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 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  
Instrumentation et expérimentation (BAP C)
- **Ville** : Montpellier
- **Centre Inria** : [Centre Inria d'Université Côte d'Azur](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2024-10-01
- **Durée de contrat** : 1 an, 11 mois
- **Date limite pour postuler** : 2024-09-23

## Contacts

- **Équipe Inria** : [PREMEDICAL](#)

- **Recruteur :**  
Josse Julie / [julie.josse@inria.fr](mailto:julie.josse@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

### Compétences logicielles communes

- Méthodologie Agile
  - Terminologie agile
  - Développement agile
- Techniques d'Intelligence Artificielle
  - Machine Learning
- Data Science
  - Data analysis
  - Data engineering
  - Data visualisation
- Software development
  - DevOps
  - Fullstack development
  - Relational databases
  - Technical documentation
- Software development
  - MVC (Model View Controller)
  - Object Oriented Programming
  - Restfull API
- Database
  - Structured Query Language
- Programming languages
  - Bash scripting
  - HTML
  - Python
  - Javascript
  - R
- User Interface design

### Compétences spécifiques

- IA frameworks
  - scikit-learn
  - TensorFlow
  - Pytorch
- Web development frameworks
  - Django
  - Flask
  - React.js

### Compétences additionnelles

- Avoir des compétences en développement logiciel, en particulier parmi les items suivants
  - Connaître les paradigmes de conception et de programmation objet, en particulier les Design Patterns.
  - Savoir mettre en œuvre les méthodes et outils sous-jacents à la compilation, la gestion de version, l'intégration continue et la mise au point par les tests dans un contexte de méthodes agiles.
- Capacité à communiquer avec des interlocuteurs de plusieurs communautés.
- Savoir travailler en équipe pluridisciplinaire.
- Etre autonome dans son organisation personnelle et faire preuve d'initiative. Avoir une bonne maîtrise de l'anglais à l'écrit comme à l'oral.
- Bonnes capacités rédactionnelles anglais et français
- Un intérêt pour les applications en santé et des connaissances en statistiques seront appréciés

**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.