

FICHE DE POSTE

Apprenti chercheur – Apprentie chercheuse en Sciences du Numérique

STRUCTURE D'ACCUEIL DE L'APPRENTI.E	
Nom du laboratoire d'accueil	I3S
Nom de l'équipe de recherche d'accueil	SPARKS
Prénom et Nom du maître ou de la maîtresse d'apprentissage	Christel Dartigues Pallez
E-mail de contact du maître ou de la maîtresse d'apprentissage	Christel.DARTIGUES-PALLEZ@univ-cotedazur.fr
Localisation géographique de l'équipe de recherche d'accueil et du bureau de l'apprenti.e	Templiers, bâtiment E

ENCADREMENT DE L'APPRENTI.E
<p>L'apprenti sera encadré par Christel Dartigues (MCF, HDR) et Johan Montagnat (DR CNRS). Nous avons déjà un étudiant identifié pour cet apprentissage : Hugo Viana actuellement en M1 informatique parcours Intelligence Artificielle. Hugo a déjà réalisé un tutorat sur le même sujet de recherche au cours de l'année 2025-2026 (tutorat de 1^{er} semestre poursuivi de manière volontaire au second semestre puis par un stage d'été). Il a les compétences requises en informatique et en IA. Il a montré beaucoup de recul par rapport à son sujet et une très bonne maîtrise des outils statistiques et informatiques lors de son tutorat. Son travail a été soumis à l'atelier « IA et Santé » organisé par l'AFIA fin juin (https://pfia26.cril.fr/ateliers/atelier4/sante-ia/).</p> <p>L'apprenti sera pleinement intégré à l'équipe de recherche SPARKS où il disposera d'un bureau partagé et d'un contact quotidien avec les membres de l'équipe, en particulier ses deux encadrants et un doctorant, Lucas Bouclier, qui travaille sur la même thématique. Il sera suivi comme le sont les stagiaires de M2, dans le cadre d'une interaction quotidienne avec l'équipe. Au niveau des moyens informatiques, un poste de travail lui sera mis à disposition. Nous avons déjà entrepris les démarches afin qu'il puisse accéder aux ressources de calcul du laboratoire et au cluster Azzurra dont il devrait avoir besoin.</p> <p>L'équipe travaillant sur ce sujet de recherche (actuellement composée de trois chercheurs, un doctorant et trois étudiants de master) se réunit au minimum une fois par semaine au complet pour échanger sur les travaux en cours. Elle est également en contact avec la responsable du service en charge des patients atteints d'ALS au CHU de Nice qui apporte son expertise médicale.</p>

SUJET DE RECHERCHE (1 page maximum)

Réseaux de neurones récurrents pour l'aide au pronostic des patients atteints de la maladie de Charcot

L'apprenti contribuera à un projet de recherche mené dans l'équipe portant sur l'identification des facteurs qui influent sur la vitesse de propagation de la Sclérose Latérale Amyotrophique (maladie de Charcot) pour l'amélioration de la prise en charge médicale des patients. Cette pathologie qui atteint les neurones moteurs est fatale en 3 à 5 ans en moyenne. Elle est actuellement mal comprise : les causes n'en sont pas connues, il n'existe pas de traitement spécifique, et son évolution est difficile à anticiper. PRO-ACT, une base de données issue d'études cliniques multi-centriques a été mise à disposition des chercheurs. Elle regroupe de nombreux aspects du suivi clinique des patients (démographique, tests cliniques, marqueurs biologiques, traitements suivis...). Elle contient des données quantitatives, qualitatives, longitudinales, souvent éparses, caractérisées par une forte hétérogénéité et des fréquences d'échantillonnage très variables en raison de leur nature.

Nous explorons actuellement différents algorithmes d'apprentissage pour essayer d'anticiper le devenir des patients atteints de SLA (évolution d'un score clinique, ALSFRS, ou pronostique de durée de vie), en particulier les forêts aléatoires. En raison de la complexité des données de nature médicale, de leur quantité significative sans être « gigantesque » et de nombreux biais difficiles à contrôler dans l'acquisition des données, aucun algorithme ne donne à ce jour de résultats de régression très satisfaisants. Hugo Viana a commencé à explorer la performance des réseaux de neurones dans ce contexte. Bien que nécessitant a priori des ensembles d'apprentissage plus importants que ceux des forêts aléatoires, ces réseaux de neurones se sont montrés compétitifs. Hugo a réalisé un travail d'optimisation des hyperparamètres minutieux et d'adaptation des algorithmes inspirés. Une limitation identifiée à ce jour est la difficulté des réseaux utilisés à traiter des signaux temporels échantillonnés irrégulièrement comme ceux qui sont présents dans la base PRO-ACT.

Nous souhaitons étendre les travaux antérieurs à des réseaux de neurones récurrents (RNN, GRU, LSTM...) dont on peut espérer des performances accrues. Outre le travail sur la structure précise du modèle et l'optimisation de ses hyperparamètres, il sera nécessaire d'adapter les données aux prérequis de ces modèles qui fonctionnent a priori sur des données échantillonnées régulièrement dans le temps. L'apprenti réalisera une étude bibliographique des domaines concernées (données médicales de SLA, réseaux de neurones récurrents, apprentissage sur les données de PRO-ACT). Il concevra des modèles de régression à partir de réseaux de neurones récurrents. Une campagne expérimentale propre à optimiser les hyperparamètres de ces modèles sera conduite. L'analyse des résultats permettra un retour critique et l'adaptation des modèles si nécessaire. Les performances des modèles seront évaluées en fonction de leur pertinence clinique. Elles seront confrontées à celles d'autres approches, notamment les forêts aléatoires, les SVM et le boosting.

ACTIVITES CONFIEES A L'APPRENTI.E

Activités confiées :

- État de l'art dans différents domaines (données de SLA, réseaux de neurones récurrents, traitement des données PRO-ACT).
- Conceptions de modèles (RNN, GRU, LSTM...).
- Optimisation et test des modèles. Gestion d'un plan d'expérience pour faire face à la nature combinatoire de cette étape.
- Évaluation technique et clinique des modèles.
- Analyse critique des résultats basée sur des outils statistiques appropriés.
- Réflexion sur les pistes d'amélioration des résultats obtenus.
- Rédaction et présentation scientifique du travail réalisé.

Compétences acquises :

- Comprendre le contexte de la recherche scientifique et la méthodologie scientifique.
- Éprouver l'interdisciplinarité avec le domaine médical.
- Expertise dans le fonctionnement des réseaux de neurones récurrents.
- Expertise dans l'utilisation des outils classiques de développement de réseaux de neurones.
- Conduire un état de l'art.
- Plan d'expérience scientifique. Utilisation d'un cluster de calcul.
- Rédaction de publications scientifiques.

COMPETENCES REQUISES POUR REALISER LES ACTIVITES

- Informatique.
- Statistiques.
- Techniques d'apprentissage automatique, en particulier les réseaux de neurones.
- Curiosité scientifique.
- Esprit d'analyse et de synthèse.
- Connaissance de Python, scikit-learn, TensorFlow et des outils usuels d'entraînement de réseaux de neurones.

PERSPECTIVES APRES LA PERIODE D'APPRENTISSAGE

Ce poste d'apprenti chercheur a vocation à préparer le candidat ou la candidate à une éventuelle poursuite en doctorat. Le travail de tutorat d'Hugo Viana a déjà donné lieu à une soumission dans un atelier francophone organisé par l'AFIA et il contribue actuellement à la rédaction d'un papier de conférence qui devrait être soumis cet été. L'objectif d'Hugo est une poursuite de son travail en thèse à l'issue de son master.