

Entité(s)/DER : DER Nikola TESLA (ex : EEA)

Intitulé du profil : Traitement du signal, intelligence artificielle et informatique appliquée

Section CNU : 61

Statut :  MCF  PR

Mode de recrutement

Tous modes (recrutement, détachement, mutation, etc.)

Détachement

Mutation exclusive

#### Introduction

L'École normale supérieure Paris-Saclay (ENS Paris-Saclay) est attachée à recruter des enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses inscrivant pleinement leurs projets dans les missions de l'établissement, qui sont la formation des normaliens et normaliennes aux métiers de l'enseignement supérieur et de la recherche et le développement d'une recherche scientifique au plus haut niveau. Un des objectifs de l'École est de conduire 80% de ses normaliens au doctorat.

Les personnels académiques de l'ENS Paris-Saclay recrutés doivent se positionner au meilleur niveau de leur discipline et avoir des expériences d'enseignement et de recherche significatives. Les mobilités thématiques et géographiques, notamment à l'international, sont des atouts très appréciés. Une connaissance large de leur champ disciplinaire est attendue pour assurer aux normaliens et normaliennes l'acquisition d'une véritable culture scientifique dans toutes les phases de la formation. Les personnes recrutées s'inscriront dans les projets stratégiques de l'École.

La qualité de l'environnement de l'École se caractérise notamment par l'excellence des normaliens et normaliennes élèves et étudiants et étudiantes, la qualité des laboratoires de recherche et les moyens mis à disposition des enseignements. En outre, son organisation en onze départements d'enseignement et de recherche (DER) facilite l'intégration des personnels académiques au sein des équipes pédagogiques et de recherche. Cette intrication enseignement-recherche se conjugue avec une proximité entre les disciplines, qui favorise l'enseignement et la recherche pluridisciplinaires.

### Description des entités/du département de rattachement

Le Département d'Enseignement et Recherche (DER) Nikola Tesla de l'École normale supérieure Paris-Saclay, anciennement Électronique, Électrotechnique et Automatique (EEA), propose des formations en quatre années menant à la recherche dans tous les domaines des sections 61 et 63 du conseil national universités (CNU). Il embrasse donc une diversité de thématiques, allant de la physique appliquée aux sciences de l'ingénieur en ingénieries électriques et informatiques.

Le DER propose les traditionnels L3, M1 et M2, ainsi qu'une année spécifique. Durant cette année spécifique, les normaliens ont, entre autres, la possibilité de suivre l'un des deux M2 FESup (Formation des Enseignants pour le Supérieur) portés par le DER Nikola Tesla : PSEE (Physique des Systèmes d'Énergie électrique et Électroniques) ou INTRANET (INformatique TRaitement du signal, Automatique, électronique NumÉrique et Télécom). Ces M2 préparent respectivement aux options de l'agrégation de Sciences Industrielles de l'Ingénieur en génie électrique et en Informatique et Numérique. A la suite de leur formation, 90% des normaliens du DER poursuivent en doctorat.

Pour le volet recherche, les activités se dérouleront soit au laboratoire SATIE soit au laboratoire LURPA.

Le SATIE (Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Énergie) est une unité mixte de recherche (UMR) CNRS relevant des disciplines des sections CNU 61 et 63, couvrant un spectre thématique large en « electrical engineering » : électronique, énergie électrique, traitement du signal. Les recherches sont orientées vers les applications des technologies de l'information et de l'énergie, notamment pour la conservation et la restauration du patrimoine matériel, la radioastronomie, la sécurité et la défense, la mobilité (aéronautique, spatial et automobile), ainsi qu'aux réseaux d'énergie.

Le LURPA (Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée) est une unité de recherche sous la tutelle de l'École normale supérieure Paris-Saclay et de l'Université Paris-Saclay, et relevant des disciplines des sections CNU 61 et 60. Le LURPA centré sur des thèmes de recherche liés au manufacturing autour de la conception des produits, des processus de fabrication et de la commande sûre des systèmes, vise aujourd'hui à créer des architectures de commande inédites basées sur le jumeau numérique et l'IA, alimentés par les modèles, les données et les signaux, et intégrant l'humain et ses capacités cognitives au sein même des systèmes cyber-physiques du convergent manufacturing incluant les chaînes de production automatisée, robots, cobots, exosquelettes,...

### Profil enseignement

La personne recrutée en tant que maître ou maîtresse de conférences intégrera le département d'enseignement et recherche (DER) Nikola Tesla (ex : EEA) de l'École Normale Supérieure de Paris-Saclay pour intervenir dans des enseignements relevant de la 61<sup>e</sup> section du CNU. La personne recrutée interviendra notamment dans les domaines du traitement du signal, de l'intelligence artificielle (IA) et de l'informatique appliquée et éventuellement du calcul parallèle. Un profil ayant des compétences expérimentales appliquées au développement de travaux pratiques et de projets pédagogiques sera très apprécié.

Les filières concernées vont de la L3 au M2 :

- L3, Licence double diplôme en sciences pour l'ingénieur (appelée SAPHIRE),
- M1 E3A (Electronique, Energie Electrique, Automatique) cogéré avec la faculté des sciences d'Orsay,
- M2 FESup (Formation des Enseignants du Supérieur) INTRANET et PSEE,
- M2 de l'université Paris-Saclay, notamment les parcours ATSI, MVA et SETI.

À titre d'exemple, voici une liste d'enseignements potentiellement en lien avec le profil de poste :

- L3 SAPHIRE : Outils mathématiques (théorie des distributions), traitement du signal, probabilité, signaux et systèmes linéaires, optimisation, M1 E3A : Signal et image, problèmes inverses et traitement de l'image, traitement d'image et apprentissage par renforcement, enseignement du langage C,
- FESup INTRANET : Traitement du signal et ondelettes, traitement d'images, programmation orientée objet C++/Java/Python, leçons et montages sur les thèmes de l'intelligence artificielle,
- M2 PhyEnBio : Traitement d'images pour la biologie,
- Potentiellement, encadrement de projets longs en IA dans l'année spécifique en IA (ARIA).

Enfin, la personne recrutée participera activement à la vie du DER et assumera, à terme, des responsabilités pédagogiques, notamment dans le développement des mutualisations autour de l'IA au sein de l'Université Paris-Saclay.

## Profil recherche

La personne recrutée développera son activité de recherche dans l'un des laboratoires d'accueil suivants : SATIE ou LURPA.

- **Parmi les équipes d'accueil possibles au laboratoire SATIE**, celles relevant de la section CNU 61, sont SICOIA et SIEU.

- SICOIA développe des méthodes de traitement de signaux (images, signaux multisources, multiphysiques) et s'intéresse notamment aux approches d'IA frugale en termes de données nécessaires à l'apprentissage. Parmi les axes possibles de contribution, citons : l'exploitation de jumeaux numériques ou de modèles de réseaux de neurones génératifs pour pallier le manque de données, la prise en compte de la physique des applications dans l'apprentissage par exemple via des réseaux PINN (Physics-informed Neural Networks), ou encore l'utilisation de réseaux légers couplés à des approches traditionnelles d'analyse et d'inférence.

- SIEU conçoit et développe des systèmes d'instrumentations embarqués pour l'étude des comportements des usagers. Les données produites alimentent les recherches au sein de cette équipe tout en favorisant le développement d'algorithmes novateurs pour le traitement et l'analyse de données hétérogènes. Parmi les axes possibles de contribution, citons : les systèmes embarqués avec des approches qui s'appuient sur des techniques d'IA, notamment pour : la perception et la compréhension de l'environnement, l'apprentissage pour l'estimation et la prise de décision.

En fonction de son profil et son expérience, la personne recrutée pourra proposer un projet soit vers SICOIA pour le développement de méthodes d'intelligence artificielle (IA) basée apprentissage statistique, soit vers SIEU en instrumentations embarquées, soit encore de manière transverse aux deux équipes.

Par ailleurs, le/la candidat(e) participera à renforcer les interactions entre les groupes de recherche de SATIE travaillant sur des thématiques connexes, contribuera à explorer de nouvelles orientations de recherche et participera à des projets scientifiques aux niveaux régional, national et international.

- **En vue d'une intégration au sein du LURPA**, le candidat ou la candidate développera un projet en lien avec les thématiques fortes du laboratoire, portant sur le jumeau numérique, la modélisation hybride de systèmes cyber-physiques et la commande de systèmes robotiques.

La personne recrutée pourra s'appuyer sur les relations de collaborations du LURPA pour concrétiser son souhait de construire un réseau international pour développer ses activités scientifiques. En fonction de son profil et son expérience, elle pourra proposer un projet de recherche autour de l'un ou plusieurs des points suivants liés aux « Robots Frugaux et Cognitifs pour le Convergent Manufacturing » :

1. Autonomie et conscience cognitive : Créer des robots autonomes avec une conscience cognitive améliorée, permettant une perception, une décision et un apprentissage avancés pour interagir de manière intuitive avec leur environnement et résoudre des problèmes de manière proactive.
2. Résilience et adaptabilité : Concevoir des systèmes robotiques résilients capables de s'adapter rapidement et efficacement à des situations imprévues, en maintenant la continuité opérationnelle et la sécurité.
3. Collaborations synergiques : Développer une interaction harmonieuse entre humains et robots où chaque partie utilise ses forces pour accomplir des tâches de manière plus efficace et innovante, dans le but d'augmenter la productivité et la qualité du travail, mais aussi de trouver des solutions rapides et adaptées face à des situations imprévues, dépassant ainsi les capacités de chaque partie prise individuellement.
4. Frugalité des données et des calculs : Développer des robots et systèmes de production capables de minimiser l'utilisation des données et de l'énergie pour le calcul de l'asservissement et l'optimisation, tout en maintenant un impact environnemental maîtrisé. En effet, les techniques les plus performantes pour modéliser et contrôler les systèmes à la complexité croissante requièrent un coût en énergie qui n'est pas soutenable à long terme avec les ressources disponibles. Il est donc urgent de proposer des solutions viables à long terme, permettant de tirer le meilleur compromis entre performance et impact écologique.

## Mise en situation professionnelle

<b>Forme*</b> <i>*(cocher l'option choisie)</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Présentation à vocation pédagogique <input type="checkbox"/> Séminaire de présentation des travaux de recherche
<b>Durée de préparation</b>	Sans objet
<b>Durée de la mise en situation</b>	10 minutes maximum
<b>Publicité</b>	En présence des membres du CDS uniquement
<b>Choix des thèmes exposés</b>	Imposés et communiqués au candidat lors de sa convocation à l'audition

## Contacts

Nom Prénom : SAINT MARTIN Jérôme  
 Fonction : Directeur du DER NT  
 Tél : 01 81 87 57 33  
[jerome.saint-martin@ens-paris-saclay.fr](mailto:jerome.saint-martin@ens-paris-saclay.fr)

Nom Prénom : KHATIR Zoubir  
 Fonction : Directeur du SATIE  
 Tél : 01 81 87 55 05  
[zoubir.khatir@ens-paris-saclay.fr](mailto:zoubir.khatir@ens-paris-saclay.fr)

Nom Prénom : BRUNEAU Olivier  
 Fonction : Directeur du LURPA  
 Tél : 01 81 87 51 85  
[olivier.bruneau@ens-paris-saclay.fr](mailto:olivier.bruneau@ens-paris-saclay.fr)