



Ecole Nationale  
Supérieure  
de l'Électronique  
et de ses Applications

**Poste :** Maître de Conférences

**Laboratoire de recherche :** Equipes Traitement de l'Information et Systèmes



**Sections CNU :** 61-27

**Profil :** Green IA

**Mots-clés :** IA, Informatique, Réseaux de Neurones, Graphes, Approches bioinspirées, faible empreinte

L'ENSEA est une Grande Ecole d'ingénieurs généraliste dans le domaine du numérique située à Cergy-Pontoise (95) qui délivre le diplôme d'ingénieur depuis 1952. La mission de l'ENSEA est d'accompagner le développement d'expertises et d'innovations en adéquation avec les besoins socio-économiques et les défis de transformation de la société. Les domaines d'excellence sont ceux de l'électronique, de l'informatique, des télécommunications et des systèmes embarqués. L'ENSEA forme ainsi des diplômés capables de penser "au-delà" de l'ingénierie, polyvalents, ouverts sur le monde, experts dans leur domaine, passionnés et conscients des responsabilités environnementales et sociétales. Les élèves sont encouragés à personnaliser leur cursus par le choix de nombreuses options, parcours à l'international et double-diplômes en accord avec des universités étrangères, et en participant activement à la vie de l'école au niveau associatif.

L'ENSEA héberge également 9 équipes de recherche regroupées dans deux laboratoires de renommée internationale : ETIS, UMR CNRS spécialisée dans le traitement de l'information et des systèmes, et Quartz, consacré aux sciences de l'ingénierie dont notamment le contrôle des systèmes, la mécatronique et l'électronique haut débit.

L'école est un établissement public sous tutelle du MESRI, qui délivre près de 240 diplômes par an et accueille des élèves de classes préparatoires scientifiques (Concours communs Centrale-Supélec, Arts et Métiers Paris Tech), et des étudiants provenant de DUT, BTS et Licence en formation initiale et en apprentissage ainsi que des professionnels en formation continue.

**Le laboratoire ETIS UMR 8051** (Equipes de Traitement de l'Information et Systèmes) est un laboratoire commun à l'Ecole Nationale Supérieure de l'Électronique et de ses Applications (ENSEA), au CNRS et à CY Cergy Paris University. Ses domaines de recherche portent sur les télécommunications numériques, la théorie de l'information, les architectures embarquées, les systèmes embarqués pour la santé, l'indexation d'images, le cloud computing, l'analyse de données, la robotique, les neurosciences computationnelles, la perception visuelle, tactile et sonore. Le laboratoire compte une soixantaine d'enseignants-chercheurs/chercheurs et ingénieurs, et une quarantaine de doctorants. Le laboratoire accueille chaque année une dizaine de collègues étrangers en tant que chercheurs-invités. Le laboratoire ETIS propose plusieurs plateformes de recherche et développement accessibles pour des contrats de recherche et des partenariats industriels : Systèmes Embarqués pour la Santé (SES), MPSocRF (intelligence embarqué), Cloud Computing (stockage et indexation répartie), Berenson (robot mobile), Tino (torse de robot humanoïde hydraulique), Promethe (logiciel de développement de réseaux de neurones artificiels et d'interface robotique), RETIN (logiciel d'indexation image par le contenu).

## Recherche

L'IA a fait état de progrès remarquables sur un large éventail de problèmes (par exemple, la traduction automatique, la synthèse vocale, la robotique, etc.), mais les principales avancées reposent sur des modèles d'apprentissage profond de plus en plus consommateur de ressources et énergivore. Les récentes études estiment que le coût de calcul des modèles d'apprentissage profond augmente de manière exponentielle, avec une multiplication par 300 000 estimée entre 2012 et 2018. En comparaison, le cerveau est bien supérieur aux techniques actuelles d'apprentissage automatique en termes d'efficacité informatique et énergétique. Dans ce contexte, le laboratoire ETIS recherche d'excellent(e)s candidat(e)s capables d'appréhender les problématiques liées la recherche en IA qui prend en compte le coût de calcul des différents modèles, encourageant une réduction des ressources dépensées et donc de l'empreinte carbone. En particulier, ETIS est intéressé par la recherche de moyens plus efficaces d'allouer un budget donné pour améliorer les performances, ou pour réduire les dépenses de calcul avec une réduction minimale des performances.

Le(la) Maître de Conférence rejoindra soit l'équipe MIDI, soit l'équipe NEUROCYBERNETIQUE du laboratoire ETIS pour développer cette thématique de recherche. Des projets de recherche interdisciplinaires entre les deux équipes sur les modèles de calcul utilisés ou sur les domaines particuliers de recherche seront particulièrement encouragés. Le(la) candidat(e) retenu(e) assurera la promotion, l'animation et la représentation de ses activités de recherche. Le(la) candidat(e) contribuera au rayonnement du laboratoire ETIS, notamment auprès des acteurs et partenaires de l'ENSEA, du Grand Établissement CY Paris Université, des acteurs du territoire, des pôles de compétitivité et des collectivités territoriales. Il/elle renforcera également les collaborations nationales et internationales.

**Pour l'équipe MIDI**, l'accent est mis sur des approches introduisant des contraintes d'espace ou de temps lors de l'apprentissage de modèles d'IA (par exemple, des réseaux de neurones à graphes). En particulier, les méthodes d'apprentissage automatique efficaces en termes de données devraient étendre notre capacité à apprendre dans des domaines complexes sans nécessiter de grandes quantités de données. Un bon résultat dans ce domaine implique souvent l'obtention de performances similaires à celles d'un modèle de base avec moins d'exemples d'apprentissage ou moins d'étapes de gradient. Il existe de nombreuses approches générales qui démontrent actuellement la plausibilité de l'approche en exploitant les connaissances structurelles de nos données (par exemple, la symétrie), ou en appliquant des techniques d'amorçage et d'augmentation des données, ou en utilisant des techniques d'apprentissage semi-supervisé. L'équipe MIDI s'intéresse particulièrement à l'apprentissage des structures de graphes, largement utilisées pour la modélisation de systèmes du monde réel, notamment les plateformes de médias sociaux, les réseaux de collaboration, les réseaux biologiques et les systèmes d'infrastructures critiques.

**L'équipe NEUROCYBERNETIQUE** recherche un profil en neurosciences computationnelles permettant de développer des modèles d'apprentissage avec peu d'exemples (faible coût computationnel, faible empreinte mémoire, few-shot learning, continuous learning), en vue d'applications en robotique autonome.

Les thèmes de recherche pour ce profil peuvent porter sur le codage impliquant de multiples échelles de temps (synchronie, apprentissage continu/incrémentiel, apprentissage ponctuel, modèles attentionnels, mémoire de travail), ou sur des raisonnements de codage hiérarchique (symbol grounding, apprentissage par renforcement hiérarchique, méta-apprentissage). Ces thèmes devront être abordés du point de vue des systèmes biologiques et/ou des systèmes dynamiques : codage clairsemé, réseaux neuronaux asynchrones, réseaux neuronaux à impulsions, calcul à réservoir, réseaux à petit monde, réseaux attentionnels, neuromodulation, etc.

**Contacts recherche :** [aymeric.histace@ensea.fr](mailto:aymeric.histace@ensea.fr), Directeur délégué à la Recherche et à l'Innovation de l'ENSEA et responsable de l'équipe CELL, [olivier.romain@cyu.fr](mailto:olivier.romain@cyu.fr), Directeur du laboratoire ETIS.

#### **Enseignement :**

Le(a) maître de conférence recruté(e) s'investira dans les enseignements plus spécifiques des domaines de l'Informatique, en particulier dans les spécialités « Informatique et Systèmes » et/ou « Signal et Intelligence Artificielle » et/ou « Electronique pour le Vivant et les Ecosystèmes » en dernière année du cursus ingénieur. Il(elle) pourra aussi intervenir dans les enseignements d'Informatique au sein de toutes les formations de l'ENSEA. Par ailleurs, il(elle) participera aux réflexions menées dans le département pédagogique concerné et pourra s'investir dans des responsabilités telles que celle du département ou dans des missions variées en lien avec le développement de l'établissement au niveau national et international.

**Contacts enseignement :** [myriam.ariaudo@ensea.fr](mailto:myriam.ariaudo@ensea.fr), Directrice déléguée à la Formation et à la Pédagogie