

## FICHE DE FONCTION

**Emploi :** Maître de conférences**Section du CNU :** 61/63**Département :** Electronique et Télécommunications (E&T)**Laboratoire :** Institut d'Electronique et des Technologies du numÉrique (IETR, UMR 6164) – Equipe SIGNAL (SIGNal et ALgorithms)**Profil :** Apprentissage machine pour le traitement du signal : approches neuronales pour les communications intelligentes**Environnement de l'emploi:**

L'INSA Rennes, membre fondateur du Groupe INSA, est la plus importante école publique d'ingénieurs de Bretagne. 2200 étudiants et apprentis y sont accueillis et plus de 340 ingénieurs, 60 masters et 40 docteurs y sont diplômés par an. Composé de 10 départements d'enseignement, dont 7 de spécialités et une formation par apprentissage, et tutelle de de 6 laboratoires de recherche, l'INSA emploie environ 500 agents publics (enseignants chercheurs, enseignants, BIATSS titulaires et contractuels) et plus de 400 vacataires venant notamment des entreprises.

En se positionnant en tant qu'institut à impact, l'INSA Rennes entend s'inscrire dans le mouvement d'une métamorphose positive visant à construire un monde plus juste et durable pour les générations futures. Etre aujourd'hui une école d'ingénieurs, produire des compétences et des savoirs, exige plus que jamais d'affirmer sa responsabilité ; d'anticiper l'impact des inventions sur les individus, la société et l'environnement ; de se mettre au service d'une économie raisonnée et du progrès social source de bien-être.

Plus que jamais consciente de son impact social, l'école entend aller plus loin également dans la diversification des profils et fournir à chacun les clés pour s'épanouir et réussir ses études, quel que soit l'investissement éducatif ont il a bénéficié avant de pousser la porte d'une grande école.

L'Institut à impact est avant tout un levier de transformation au service de la société et pour relever les défis des 17 objectifs de développement durables définis par les Nations Unies.

Cette trajectoire affirmée s'est matérialisée par l'adoption de son projet stratégique 2021-2026, consultable sur le site internet de l'établissement : [www.insa-rennes.fr](http://www.insa-rennes.fr)

**Contexte spécifique :** Création d'une Chaire Apprentissage machine pour les communications intelligentes (« smart everything ») et sécurisées (« physical layer security »).

L'INSA Rennes et l'IETR soutiennent la création de cette chaire, qui se positionne naturellement sur l'évolution des problématiques scientifiques et sociétales dans le domaine des objets communicants (5G+, 6G, IoT, ...) et qui nourrissent les appels à financement au plan local, national et international, ainsi que les collaborations industrielles. L'ambition est de se positionner au plus haut niveau international dans les années à venir sur cette thématique. Par le biais de cette chaire notamment, la personne recrutée devra jouer un rôle moteur dans le montage de projets collaboratifs régionaux, nationaux et européens.

**Laboratoire de Recherche de rattachement du poste :** IETR, RennesResponsable de la composante INSA de l'IETR : Daniel Ménard, [daniel.menard@insa-rennes.fr](mailto:daniel.menard@insa-rennes.fr)

Contact équipe SIGNAL : Philippe Mary, [philippe.mary@insa-rennes.fr](mailto:philippe.mary@insa-rennes.fr)

Directeur de l'IETR : Ronan Sauleau, [ronan.sauleau@univ-rennes1.fr](mailto:ronan.sauleau@univ-rennes1.fr)

L'IETR est un laboratoire public de recherche spécialisé dans le domaine de l'électronique et des technologies pour le numérique. Structuré en 13 équipes thématiques de recherche, les travaux menés adressent de multiples défis scientifiques majoritairement liés à la transformation numérique de la société, mais aussi à ses transitions en matière d'environnement, d'écologie, d'énergie et de santé.

Les principaux domaines d'expertises de l'IETR s'étendent du matériau pour le numérique au système. Ils couvrent les principaux champs disciplinaires suivants : (1) les antennes & dispositifs hyperfréquences sur un très large spectre de fréquences s'étendant de quelques MHz jusqu'au sub-THz, (2) la CEM et l'électromagnétisme pour le biomédical, (3) les matériaux multifonctionnels pour la miniaturisation, la reconfigurabilité, les communications, ou encore la récupération ou le stockage d'énergie, (4) les microtechnologies et les microcapteurs selon deux filières (silicium basse température, électronique organique) pour l'étude de circuits ou de microcapteurs, (5) les systèmes de communications numériques et les traitements associés, ainsi que l'électronique connectée et les systèmes embarqués, (6) la télédétection, l'imagerie multimodale et les problèmes de propagation (indoor, outdoor, propagation en milieux complexes), et enfin (7) l'analyse et le traitement de l'image (compression, prototypage, cryptographie et sécurité des contenus, analyse multimodale, analyse des émotions).

### **Descriptif de l'équipe :**

L'équipe SIGNAL de l'IETR mène des recherches dans le domaine de l'optimisation système et algorithmique pour les communications numériques. La force de l'équipe résulte de ses compétences larges allant des modèles théoriques aux études systèmes, avec comme objectif central l'optimisation des systèmes communicants et des algorithmes de traitement du signal associés. L'équipe développe sa recherche selon des axes forts que sont le design de formes d'ondes et d'architectures radio, le calcul de bornes de performances ainsi que la modélisation de systèmes et réseaux hétérogènes.

**Département d'enseignement de rattachement du poste: Electronique et Télécommunications**

Directeur de département : Matthieu CRUSSIÈRE ([matthieu.crussiere@insa-rennes.fr](mailto:matthieu.crussiere@insa-rennes.fr))

### **Compétences particulières requises :**

#### **Recherche :**

Thématique générale : Optimisation de la couche physique des systèmes de communications par apprentissage machine et application aux interfaces radio de nouvelle génération. Modèles, algorithmes et calculs de performances.

La personne recrutée tiendra un rôle central dans le développement des compétences de l'équipe SIGNAL de l'IETR sur ses activités de recherche dans le domaine de l'apprentissage machine et du traitement du signal pour la couche physique des systèmes de communications numériques.

Ses travaux porteront principalement sur les interfaces de communications numériques de nouvelle génération en lien avec les tendances fortes d'évolution des infrastructures et des systèmes dits « intelligents » : systèmes massivement multi-antennes, montée en fréquence, systèmes à connectivité de masse, cybersécurité, contraintes énergétiques. La personne recrutée s'intéressera notamment aux limites théoriques de ces systèmes. Les champs d'application visés sont ceux de l'évolution des réseaux cellulaires (beyond 5G/6G), de l'usine du futur (Smart Factory), de la voiture connectée et autonome (SmartCar), de la cité intelligente (SmartCity).

Un point fort des activités sera la recherche de solutions systèmes et algorithmiques ainsi que le calcul

#### **INSA RENNES**

20, Avenue des Buttes de Coësmes  
CS 70839 - 35 708 Rennes Cedex 7  
Tél.+ 33 (0)2 23 23 82 00 - Fax + 33 (0)2 23 23 83 96  
[www.insa-rennes.fr](http://www.insa-rennes.fr)

  
MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPÉRIEUR,  
DE LA RECHERCHE  
ET DE L'INNOVATION  
*Liberté  
Égalité  
Proximité*

de performances faisant le lien entre les approches dites traditionnelles de traitement du signal (optimisation basée sur les modèles) et les stratégies neuronales (apprentissage sur les données), où une compétence méthodologique au-delà de la simple utilisation de l'outil est attendue. La personne recrutée s'intéressera par cette voie à la recherche de nouvelles solutions de design de formes d'ondes et stratégies de communications, d'allocation de ressources et de codage en lien avec les évolutions des architectures multi-antennaires et radio-fréquences, des formats de communications à faible latence et paquets courts, et des contraintes énergétiques et de fiabilité/sécurité. Les résultats devront permettre des expérimentations et l'élaboration de preuves de concept au sein de la plateforme "Objets Connectés" de l'IETR.

### **Enseignement :**

La personne recrutée interviendra principalement dans le département Électronique et Télécommunications (E&T) de l'INSA Rennes, mais aussi dans la filière INSA Euro-Méditerranée et la filière d'apprentissage Electronique (Conception et Développement de Technologies Innovantes). Elle effectuera l'essentiel de ses enseignements dans le domaine des systèmes de communications numériques au sens large et des techniques de traitement de signal associées, avec un accent marqué sur les techniques à apprentissage machine.

Les enseignements attendus auront pour orientation générale les méthodes et algorithmes pour la couche physique des systèmes de communication, soit en particulier :

-Traitement du signal au sens large, des bases aux techniques avancées y compris les techniques d'apprentissage machine.

-Communications numériques, des bases aux techniques avancées de modulation, codage et de traitements de réception, systèmes et réseaux.

-Théorie de l'information et des communications, théorie de la décision et de l'estimation paramétrique et statistique, apprentissage profond et par renforcement.

Il s'agira pour cette personne d'assurer des cours, TD, TP et suivi de projets sur ce thème de la 3e à la 5e année ingénieur (L3, M1, M2).

### **Investissement pédagogique :**

La personne recrutée contribuera par ailleurs à la construction de modules d'enseignement articulés autour de champs d'application tels que l'évolution des réseaux cellulaires (beyond 5G/6G), l'usine du futur (Smart Factory), la voiture connectée et autonome (SmartCar) ou encore la cité intelligente (SmartCity).

Enfin, un attendu tout particulier sera porté sur l'investissement dans la mise en place de nouvelles méthodes pédagogiques.

### **Responsabilités :**

La personne recrutée devra prévoir de s'impliquer sur le moyen et long terme dans les responsabilités liées aux activités d'enseignement : responsabilités de modules (court terme), responsabilités pédagogiques, de suivis de projets étudiants et responsabilités administratives (moyen terme).

### **Pour plus d'informations :**

Matthieu CRUSSIÈRE ([matthieu.crussiere@insa-rennes.fr](mailto:matthieu.crussiere@insa-rennes.fr)) – directeur du département E&T

Daniel MENARD ([daniel.menard@insa-rennes.fr](mailto:daniel.menard@insa-rennes.fr))- responsable de la composante INSA-IETR

Ronan SAULEAU ([ronan.sauleau@univ-rennes1.fr](mailto:ronan.sauleau@univ-rennes1.fr))- directeur de l'IETR

#### **INSA RENNES**

20, Avenue des Buttes de Coësmes  
CS 70839 - 35 708 Rennes Cedex 7  
Tél.+ 33 [0]2 23 23 82 00 - Fax + 33 [0]2 23 23 83 96  
[www.insa-rennes.fr](http://www.insa-rennes.fr)

