

## Recrutement d'un Enseignant-Chercheur

Corps : Professeur des universités

Champ disciplinaire : Section 61 du C.N.U.

Profil : Optimisation et inversion en signal-image

### Environnement

L'École Centrale Nantes a pour mission la formation initiale et continue d'ingénieurs par un enseignement dans les domaines scientifique, technologique, économique, ainsi que dans les domaines des sciences sociales et humaines. Elle dispense des formations à la recherche qui sont sanctionnées par des doctorats et d'autres diplômes nationaux de troisième cycle.

L'École Centrale Nantes conduit des activités de recherche fondamentale et appliquée dans les domaines scientifiques et techniques. Elle contribue à la valorisation des résultats obtenus, à la diffusion de l'information scientifique et technique et à la coopération internationale.

L'école regroupe sur son campus plus de 2250 étudiants (élèves-ingénieurs, élèves en formation continue, masters, doctorants), 500 collaborateurs, plus de 450 personnels affectés à la recherche dont 150 professeurs, chercheurs et enseignants-chercheurs, qui appartiennent à 6 laboratoires de recherche :

- Laboratoire Ambiances, Architectures, Urbanités (AAU)
- Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM)
- Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA)
- Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)
- Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL)
- Le Centre de Recherche Translationnelle en Transplantation et Immunologie (CR2TI)

### Description du laboratoire de recherche

Le Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N) est une unité mixte de recherche rattachée au CNRS (UMR 6004) qui possède cinq cotutelles (Nantes Université, ECN, CNRS, IMT Atlantique, Inria). Le LS2N est localisé à Nantes sur cinq sites géographiques. L'activité de recherche des 500 membres du LS2N est structurée en cinq pôles de thématiques scientifiques :

- Conception et Conduite des Systèmes (CCS)
- Robotique, Procédés et Calcul (RPC)
- Science des Données et de la Décision (SDD)
- Signal, Image, Ergonomie et Langues (SIEL)
- Science du Logiciel et des Systèmes Distribués (SLS)

Pour faire face à des défis sociétaux d'envergure, la recherche méthodologique du LS2N couvre six thèmes transverses :

- Création, culture et société numériques
- Énergie et impacts environnementaux
- Entreprise du futur
- Sciences du vivant
- Technologie numérique pour l'éducation ouverte
- Véhicules et mobilité

## **Description du département d'enseignement :**

Le département d'enseignement "Automatique et Robotique" de l'École Centrale de Nantes comprend 20 enseignants, tous chercheurs, un technicien et une gestionnaire administrative. Les thématiques suivantes sont couvertes : l'automatique, la robotique, les systèmes embarqués, les systèmes électriques et l'analyse de données associées au traitement du signal et de l'image.

Le département supporte essentiellement les formations suivantes :

- Tronc commun des élèves-ingénieurs généralistes (formation initiale et par apprentissage)
- 3 options des élèves ingénieurs généralistes :
  - Données, Analyse, Traitement et Applications en Signal et Image
  - Systèmes Embarqués et Réseaux Électriques
  - Robotique,
- 1 option professionnelle « Recherche et Développement » de la formation ingénieur généraliste
- 1 formation apprentis ingénieurs de spécialité « ITII systèmes embarqués communicants »
- 1 Master international « Control and Robotics », dont 3 Erasmus Mundus (JEMARO, EPICO et DREAM).

De par les thématiques abordées, le département propose aux étudiants une vision scientifique applicable dans divers secteurs (Santé, Industrie) et des enjeux sociétaux tels que l'utilisation parcimonieuse des ressources énergétiques.

## **Profil du poste : Optimisation et Inversion en Signal-Image**

### **Activités de recherche**

Les travaux de recherche du Professeur des Universités se dérouleront au sein du Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N, UMR CNRS 6004, <https://www.ls2n.fr>), dans l'équipe « Signal, Image et Son » (SIMS).

L'équipe SIMS mène une activité de recherche méthodologique sur deux axes complémentaires portant sur la résolution de problèmes inverses et l'apprentissage statistique. Celle-ci est centrée sur le développement de nouvelles méthodes de traitement du signal et de l'image, intégrant des outils mathématiques et numériques adaptés aux spécificités des systèmes d'acquisition et à la puissance de calcul disponible. Ces développements sont réalisés à l'interface de nombreuses disciplines et sur diverses formes de données issues de mesures, dont les signaux, les images et le son.

Le Professeur des Universités développera une recherche, à la fois théorique et appliquée, en lien avec la résolution de problèmes inverses, par une approche méthodologique reposant sur l'exploitation de modèles physiques et le développement d'algorithmes d'optimisation sous contraintes en grande dimension, exploitant en particulier l'information de parcimonie. Plus particulièrement, le Professeur des Universités mènera un projet de recherche associant développements méthodologiques et appliqués pour répondre à des enjeux interdisciplinaires dans des domaines tels que le contrôle non destructif industriel, la télédétection aéroportée et l'imagerie. Une interaction avec l'axe apprentissage statistique serait un atout souhaitable.

Outre sa mission spécifique liée à son projet de recherche, le Professeur des Universités devra s'impliquer dans le pilotage de la vie de l'unité ainsi que dans le montage de projets internationaux ou nationaux en tissant des collaborations avec des partenaires académiques et industriels, plus particulièrement dans les domaines de l'industrie du futur et la médecine du futur, en cohérence avec le contexte de l'I-Site nantais NEXt.

### **Activités d'enseignement**

Le Professeur des Universités sera affecté au département d'enseignement Automatique et Robotique de l'ECN. En plus de la participation aux enseignements du tronc commun de la formation ingénieur, il aura comme mission de contribuer à l'évolution des contenus pédagogiques des formations, d'assurer des responsabilités d'enseignements au sein de l'option disciplinaire DATASIM (Données, Analyse, Traitements et Applications en Signal et Image) de la formation ingénieur et du Master international CORO (Control and Robotics).

Plus spécifiquement, le Professeur des Universités devra travailler sur l'évolution du parcours Signal and Image Processing du Master CORO de sorte à renforcer son attractivité internationale. Le montage d'un Master bénéficiant d'un label européen de type Erasmus Mundus est souhaité.

Outre cette mission pédagogique, le Professeur des Universités devra s'impliquer dans les tâches administratives, notamment dans le pilotage des formations proposées par l'établissement, l'accompagnement des élèves-ingénieurs et des doctorant(e)s dans leurs projets personnels et professionnels ainsi que dans la mise en place de projets au sein des différentes formations de l'école (ex : tronc commun ingénieur généraliste).

### **Compétences particulières requises**

#### **Compétences techniques**

Le Professeur des Universités justifiera de compétences solides en optimisation mathématique et modélisation statistique, avec une expérience avérée dans la résolution de problèmes inverses et l'imagerie computationnelle et de réelles aptitudes à la pluridisciplinarité.

#### **Compétences liées au management de la formation**

- Connaître un réseau de chercheurs et d'ingénieurs spécialisés dans les domaines du traitement du signal et de l'image pouvant intervenir dans les formations.
- Être capable de mettre en évidence dans la formation ingénieur les applications nouvelles de cette discipline en ingénierie.
- Avoir de l'expérience / intérêt dans le montage de nouvelles formations

**Mots-clefs** : traitement du signal, imagerie computationnelle, estimation statistique, optimisation mathématique, résolution de problèmes inverses, parcimonie, contrôle non destructif, applications industrielles

*Cette annonce fait référence aux termes de « candidat », « Professeur des Universités », ... Ces appellations sont à considérer au-delà du genre et à prendre au féminin aussi bien qu'au masculin.*

### **Job Profile: Optimization and inversion in signal and image processing**

#### **Teaching activities**

The recruited person will join the department of Control and Robotics of ECN. In addition to teaching in the courses of the first year of the engineering track, she will contribute to the evolution of the pedagogic content of the programs and to ensure responsibilities of courses in the DATASIM (Data analysis, treatment and applications to signals and images) option (2<sup>nd</sup> et 3<sup>rd</sup> year level) and in the international Master CORO (Control and Robotics).

More precisely, the recruited person should work on the evolution of the Signal and Image Processing track of the international Master CORO in such a way to reinforce its international attractiveness. Moreover, the proposal of an international Master under the Erasmus Mundus program will be highly appreciated.

In addition to these specific missions, the recruited person will be involved in some administrative tasks related to: the management of the training programs proposed by the school, the supervision of the engineering/PhD students in the development of their personnel/professional carriers, and the setting of scientific projects in the different levels of the engineering programs (e.g. 1<sup>st</sup> year level of the general engineering track).

#### **Research activities**

The recruited person will join the laboratory of digital sciences of Nantes (LS2N, UMR CNRS 6004) and will be integrated to the SIMS research group (Signal, Image and Sound). The SIMS team conducts a research activity across to complementary axes related to the resolution of inverse problems and machine learning. The team focuses its research effort on: 1) the development of new methods of signal and image processing, 2) the integration of mathematical and numerical tools. Those tools are designed to be adapted to the specificities of the data acquisition sensors and to the capabilities of the available computation resources. These developments are done at the interface with several scientific fields and different kinds of measured data such as signals, images and sounds.

The recruited person will develop a research activity related to the resolution of inverse problems using a methodological approach operated both on the theoretical and the practical sides. It should account for: 1) the physical model behind the measurement process, 2) the development of constrained optimization algorithms in high dimension, and 3) the exploitation of structural information such as sparsity. More precisely, the recruited person will conduct a research activity coupling methodological and applied developments in order to address challenging interdisciplinary questions related to non-destructive testing of materials, remote sensing and computational imaging. An interaction with the machine learning axis will be highly appreciated.

In addition to the specific missions related to the research project, the recruited person should actively take part to the administrative management of the school and the research unit. Moreover, the recruited person should be involved in national and international projects with academic and industrial collaborations related to the main topics (Industry of the future, Health of the future) of Nantes' I-Site NExT.

### **Required skills**

The candidate will demonstrate proven theoretical and experimental skills for computational imaging and signal processing. She will also have to show the following skills:

- Solid knowledge of researchers and specialized engineers in the field of signal and image processing capable to participate to the engineering programs of ECN
- A sense of teamwork, and the capability to create new academic and industrial collaborations (local, national, international).

The candidate should demonstrate an expertise on teaching, scientific and/or administrative responsibilities.

**Keywords:** signal processing, computational imaging, statistical estimation, mathematical optimization, resolution of inverse problems, sparsity, non-destructive testing, industrial applications

### **Pour tous renseignements**

#### **Directeur du département d'enseignement**

LE CARPENTIER Eric

E-mail : [eric.le-carpentier@ec-nantes.fr](mailto:eric.le-carpentier@ec-nantes.fr)

#### **Directeur adjoint du laboratoire de recherche**

MOUSSAOUI Saïd

E-mail : [said.moussaoui@ls2n.fr](mailto:said.moussaoui@ls2n.fr)

#### **Responsable de l'équipe d'accueil**

LAGRANGE Mathieu

E-mail : [mathieu.lagrange@ls2n.fr](mailto:mathieu.lagrange@ls2n.fr)

#### **Direction des Ressources Humaines**

Tél. : +33 2 40 37 16 04

Mail : [concours-recrutement@ec-nantes.fr](mailto:concours-recrutement@ec-nantes.fr)

## Candidature :

La clôture de l'enregistrement des candidatures et de dépôt des documents dématérialisés sur l'application GALAXIE est fixée au **29 mars 2024, 16 heures, heure de Paris.**

<https://galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/antares/can/astree/index.jsp>

Le dossier de candidature à saisir sur GALAXIE doit contenir les pièces indiquées dans l'arrêté du 6 février 2023 relatif aux modalités générales des opérations de mutation, de détachement et de recrutement par concours des professeurs des universités (article 19 à 23).

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047183295>