

Recrutement d'un Enseignant-Chercheur

Corps : Professeur des Universités

Champ disciplinaire : Sections 60 et 61 du C.N.U.

Profil : Mécanique et Robotique

Environnement

L'Ecole 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'Ecole 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, Energétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA)
- Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N)
- Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL)
- 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 : Mécanique et Robotique

Activités de recherche

Le Professeur des Universités rejoindra l'équipe RoMaS (Robots and Machines for Manufacturing, Society and Services) qui fait partie du pôle RPC (Robotique, Procédés, Calcul). L'équipe RoMaS est bâtie sur une volonté de regrouper des forces vives aptes à développer des activités scientifiques propres à l'application des concepts de la cybernétique aux systèmes de types robots et machines, associés à certains domaines d'activités civiles ou industrielles. La spécificité de l'équipe repose sur le fait que la conception et l'exploitation de ces systèmes sont orientées missions et usages. Ce sont les besoins qui orientent les développements et le couplage entre les besoins et les moyens qui permettent d'aboutir à des solutions optimales.

L'équipe s'appuie sur un savoir-faire historique en modélisation, conception et commande de systèmes robotisés ainsi que sur une expertise en modélisation de procédés de fabrication. En conséquence, les travaux de l'équipe RoMaS s'articulent autour des trois axes de recherche suivants :

- Cobotique
- Robotique pour les grands espaces
- [Fabrication intelligente](#)

La genèse de la problématique de modélisation de systèmes mécaniques et de procédés de fabrication intelligents est la rencontre de deux « mondes » : le domaine des machines ou de la robotique manufacturière et celui des procédés de fabrication. Devant l'évolution des produits, des matériaux, de la productivité et du cadencement, en production mécanique, les machines ou robots sont de plus en plus confrontés à des trajectoires complexes, des sollicitations extrêmement fluctuantes et dynamiques en direction et en intensité. Il y a différentes possibilités pour résoudre cette problématique, soit développer de nouvelles architectures et de nouvelles conceptions de machines, soit développer des méthodologies prenant en compte les réelles performances des moyens, soit modifier le pilotage du procédé et du moyen pour optimiser le tout en s'appuyant sur les données accessibles ou en instrumentant suivant les besoins.

Le Professeur des Universités dans l'équipe RoMaS se focalisera principalement sur le développement et la commande de robots collaboratifs permettant d'améliorer les conditions de travail des opérateurs de l'industrie manufacturière et de la construction, en réduisant la pénibilité des tâches manuelles, tout en conservant leurs aspects gratifiants et satisfaisants. Une attention particulière sera portée sur l'utilisation de robots collaboratifs pour des opérations

manufacturières dans de grands espaces. Ces robots devront être polyvalents, mobiles et dextres afin :

- (i) d'être capable d'interagir avec les humains, de les aider plutôt que de les remplacer sur le lieu de travail,
- (ii) d'être capable de manipuler et de déplacer des pièces non conventionnelles, y compris des pièces de grande taille, lourdes et non rigides,
- (iii) d'être contrôlés simultanément, de manière fluide et efficace, en utilisant éventuellement la vision et un retour d'effort.

Afin que les robots collaboratifs étudiés puissent fonctionner et évoluer dans des environnements non structurés et partiellement inconnus, les méthodes utilisées s'appuieront à la fois sur des méthodes basées modèles (par exemple, la mécanique newtonienne) et sur des méthodes basées données (par exemple, l'apprentissage automatique).

Le Professeur des Universités sera amené à monter des projets de recherche (Régionaux, ANR, Européens...) tout en s'appuyant sur des projets collaboratifs en cours tels que les projets Equipex+ TIRREX et PEPR O2R.

Activités d'enseignement

Le Professeur des Universités interviendra principalement dans les enseignements (CM, TD, TP) de la formation d'ingénieurs généralistes, notamment l'option « robotique », et du parcours « IMARO » du master international CORO ainsi que dans le master Erasmus Mundus JEMARO. Pour la formation de master, l'enseignement sera en anglais. Il assurera des enseignements liés à la modélisation en robotique, la commande, la programmation robots, l'intelligence artificielle pour la robotique, ainsi que l'encadrement de projets étudiants liés à la robotique.

Il est attendu qu'il s'investisse dans la construction de nouvelles formations. La prise de responsabilité pédagogique, dans le cadre des options du département, de la formation de Master ou de Bachelor, mais aussi de l'établissement, fera également partie de ses missions. Le Professeur des Universités devra également s'impliquer au niveau de l'accompagnement des étudiant(e)s et 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

Modélisation en robotique, Commande, Programmation robots, Intelligence artificielle, MATLAB/Simulink, ROS.

Compétences liées au management de la recherche

Montage et coordination de projets de recherche (ANR, EU, ...) collaboratifs.

Montage de partenariats académiques régionaux, nationaux et internationaux, et de partenariats industriels. Dissémination des travaux de recherche auprès de la communauté scientifique nationale et internationale, et autour du grand public (pour ce dernier, notamment à l'échelle régionale). Encadrement de jeunes chercheurs (post-doc, doctorant(e)s, ...).

Mots-clefs : Robotique, Interaction, Manipulation, Perception, Commande, Intelligence Artificielle

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: Mechanics and Robotics

Teaching activities

The person recruited will mainly be involved in the teaching (Lectures, Labs) of the general engineering course, in particular the "robotics" option, and the "IMARO" pathway of the CORO international master's programme, as well as the Erasmus Mundus JEMARO master's programme. The Master's programme is taught in English.

He/She will teach robotics modelling, robot control and programming, artificial intelligence for robotics, as well as supervising robotics-related student projects.

He/She is expected to be involved in the development of new training courses. Other duties will include taking responsibility for teaching in the context of the department's options, the Master's or Bachelor's programme, and the institution as a whole. The person recruited will also have to be involved in advising students and setting up projects within the school's various courses (e.g. general engineering core curriculum).

Research activities

The problem of modelling mechanical systems and intelligent manufacturing processes arose when two "worlds" came together: the field of manufacturing machines or robotics and that of manufacturing processes. With the evolution of products, materials, productivity and timing, in mechanical production, machines and robots are increasingly faced with complex trajectories and extremely fluctuating and dynamic stresses in terms of direction and intensity. There are various ways of solving this problem, either by developing new machine architectures and designs, or by developing methodologies that take into account the actual performance of the equipment, or by modifying the control of the process and the equipment to optimise the whole, based on accessible data or by using instruments as required.

The university lecturer recruited to the RoMaS team will focus mainly on the development and control of collaborative robots to improve the working conditions of operators in the manufacturing and construction industries, by reducing the arduousness of manual tasks, while retaining their rewarding and satisfying aspects. Particular attention will be paid to the use of collaborative robots for manufacturing operations in large spaces. These robots should be versatile, mobile and dextrous in order to

- (i) be capable of interacting with humans, helping them rather than replacing them in the workplace;
- (ii) be capable of handling and moving unconventional parts, including large, heavy and
- (iii) be able to handle and move unconventional parts, including large, heavy and non-rigid parts,
- (iv) be controlled simultaneously, smoothly and efficiently, possibly using vision and force feedback.

To ensure that the collaborative robots studied can operate and evolve in unstructured and partially unknown environments, the methods used will be based on both model-based methods (e.g. Newtonian mechanics) and data-based methods (e.g. machine learning).

The university lecturer recruited will be required to set up research projects (regional, ANR, European, etc.) while building on current collaborative projects such as the Equipex+ TIRREX and PEPR O2R projects.

Required skills

Technical skills

- Robotics modelling, control, robot programming, artificial intelligence, MATLAB/Simulink, ROS.

Research management skills

- Setting up and coordinating collaborative research projects (ANR, EU, etc.).
- Setting up regional, national and international academic partnerships, and industrial partnerships.
- Disseminating research results to the national and international scientific community, and to the broad public (particularly at regional level).
- Supervision of young researchers (post-docs, PhD students, etc.).

Keywords: Robotics, Interaction, Manipulation, Perception, Control, Artificial Intelligence.

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 Maîtres de conférences (articles 7 à 10).

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

Pour tous renseignements

Directeur du département d'enseignement

LE CARPENTIER Eric

Eric.Le-Carpentier@ec-nantes.fr

Directeur du laboratoire de recherche

MORIN Emmanuel

Emmanuel.Morin@ls2n.fr

Responsable de l'équipe d'accueil

CARO Stéphane

E-mail : stephane.caro@ls2n.fr

Direction des Ressources Humaines

Tél. : +33 2 40 37 16 04

Mail : concours-recrutement@ec-nantes.fr