

**FICHE DE POSTE 2019 - E/C**❖ **Informations générales**

Composante : Département Génie Electrique et Informatique

Numéro de poste : Corps :  PR  MCFSection CNU : Date de Nomination prévue : **1<sup>er</sup> septembre 2019**

**Attention : le poste sur lequel vous candidatez est susceptible d'être situé dans une «zone à régime restrictif » au sens de l'article R. 413-5-1 du code pénal. Si tel est le cas, votre nomination et/ou votre affectation ne pourront intervenir qu'après autorisation d'accès délivrée par le chef d'établissement, conformément aux dispositions de l'article 20-4 du décret 84-431 du 6 juin 1984.**

**Profil pour publication**❖ **Profil enseignement**

Filières de formation concernées : Automatique-Electronique et Informatique-Réseaux

Objectifs pédagogiques :

Le département Génie Electrique et Informatique (DGEI) de l'INSA Toulouse souhaite recruter un maître de conférences dans le domaine des Systèmes Autonomes Communicants Critiques appliqués au contexte des systèmes cyber-physiques.

Le /la candidat(e) recruté(e) sur ce profil, devra renforcer les équipes pédagogiques en place et développer de nouveaux enseignements dans :

- les pré-orientations des années 2 et 3 : MIC (Modélisation, Informatique, Communications) et IMACS (Ingénierie des Matériaux, Composants et Systèmes) ;
- les années 4 (Automatique Electronique et Informatique Réseaux) et 5 (Innovative Smart Systems et Systèmes Informatiques Embarqués Critiques).

Plus précisément, les compétences recherchées concernent les systèmes autonomes à base d'architectures matérielles avancées faible consommation, ainsi que les systèmes d'exploitation pour les objets communicants ou les systèmes embarqués critiques.

Des compétences dans les domaines ci-dessous constitueront un plus :

- conception et programmation orientées objet
- bases de données et bases de connaissances
- optimisation et décision en environnement contraint (ressources informatiques, énergie, ...) mais aussi incertain ou partiellement connu.

Le/la Maître de Conférences s'investira dans le développement d'enseignements suivant des pédagogies innovantes et en langue anglaise. Il/elle pourra aussi être sollicité/e pour mettre en place des cours en ligne de type MOOC/SPOC et pour dispenser des cours de formation continue.

❖ **Profil recherche**

Laboratoire d'accueil : Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS-CNRS) – Laboratory for Analysis and Architecture of Systems (LAAS-CNRS)

Type (UMR, EA, JE, ERT) et N°	Nombre d'enseignants-chercheurs	Nombre de chercheurs
UPR 8001	115	89

Equipe ou unité de recherche prévue : Départements Décision et Optimisation (DO), Informatique Critique (IC), Réseaux et Communication (RC), Robotique(ROB)

## **Systèmes cyberphysiques autonomes : apprentissage, interaction, optimisation, validation**

Les systèmes autonomes visent à accomplir des tâches sans supervision humaine dans des contextes d'exécution divers. Ces systèmes sont hétérogènes, ouverts, connectés, contraints et fortement dynamiques. Ils doivent interagir entre eux et aussi avec leur environnement qui est souvent partiellement modélisé, incertain et dynamique. Dans ce contexte, où un niveau élevé d'autonomie des fonctions décisionnelles est requis, leur conception, leur validation et leur mise en œuvre pose des problèmes difficiles. De plus, dans les systèmes cyberphysiques, les interactions entre les architectures matérielles et les systèmes logiciels prennent toute leur dimension et il est essentiel d'assurer une étroite collaboration entre les deux niveaux pour des objectifs d'efficacité.

Les compétences recherchées dans ce profil peuvent couvrir un ou plusieurs des objectifs ci-dessous :

- la conception d'algorithmes performants, basés sur des techniques d'apprentissage automatique (profond, par renforcement...) et d'optimisation mathématique sous incertitudes, pour assurer l'autonomie décisionnelle des systèmes en leur permettant d'adapter efficacement leurs actions aux contraintes et de satisfaire au mieux un ensemble de critères. Ces méthodes doivent permettre d'accroître la performance des systèmes, leur autonomie et leur capacité d'adaptation. Dans ce contexte, les compétences attendues pourront couvrir les thématiques de diagnostic, contrôle, planification, ordonnancement, perception, génération de mouvements ;
- le développement de techniques de résilience ou de vérification formelle de systèmes critiques et la mise en place d'une architecture logicielle de service (*Machine-to-Machine*) et de manipulation des données et de la connaissance (ontologies). Les compétences recherchées pourront notamment couvrir les domaines des algorithmes de tolérance aux fautes, la surveillance en ligne, la vérification et le test, l'évaluation et la justification de la confiance dans ces systèmes, les architectures orientées services et la virtualisation logicielle pour la conception et le déploiement des systèmes communicants autonomes de prochaine génération assurant leur reconfiguration dynamique.

Les activités développées s'intégreront dans une équipe des départements Décision et optimisation (DO), Informatique critique (IC), Réseaux et communications (RC), Robotique (ROB). Elles s'inscriront naturellement dans les priorités d'un axe transversal du LAAS traitant des systèmes autonomes pour l'intelligence ambiante et les systèmes cyberphysiques mais aussi sur les systèmes de gestion de l'énergie et les systèmes spatiaux.

Discipline émergente : **Systèmes cyberphysiques autonomes : apprentissage, interaction, optimisation, validation**

### ❖ **Job profile (maximum 300 caractères) : Autonomous Crucial Communicating Systems**

**Abstract :** INSA Toulouse recruits an assistant professor in the domain of Critical Communicating Autonomous Systems. The demanded skills concern autonomous systems based on advanced low-power hardware architectures and operating systems for communicating objects or embedded systems. The research concerns autonomous CPS.

The Electrical and Computer Engineering Department of INSA Toulouse recruits an assistant professor in the domain of Critical Communicating Autonomous Systems, applied to the context of cyber-physical systems.

The candidate will have to join and reinforce the present educational teams and develop new teachings:

- at bachelor level (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> year) in the curricula concerning "Modeling, Computer Science and Communications" (*MIC* in French) and "Materials Engineering, Components and Systems" (*IMACS* in French) ;
- at master level in the curricula "Automatic Control and Electronics" (*AE* in French) and "Computer Science and Communication Networks" (*IR* in French)) and more specifically at master 2 level in Innovative Smart Systems and Critical Embedded Systems.

More precisely, the demanded skills concern autonomous systems based on advanced low-power hardware architectures, as well as operating systems for communicating objects or critical embedded systems.

Additional skills in the areas below will be appreciated:

- object-oriented design and programming
- databases and knowledge bases
- optimization and decision in constrained environments (computing resources, energy, ...) or in uncertain / partially known environments.

The future Associate Professor will be asked to teach some classes in English. He/she can be asked to set-up new online classes like MOOC/SPOC and participate to ongoing professional education. He/she will be also asked to participate to the administrative tasks, as all the other colleagues in the department.

### ❖ **Research Fields :**

#### **Autonomous cyber-physical systems : machine learning, interaction, optimisation, validation**

The autonomous systems aim to accomplish different tasks without human supervision in various execution contexts. These systems are heterogeneous, opened, connected, constrained and highly dynamic. They have to interact each other but also with their environment which is partially modeled, uncertain and dynamic. In this context, a high level of decisional autonomy is required. So their design, validation and implementation lead to solve challenging problems. Moreover in cyber-physical systems, interactions between hardware and software architectures are essential, so their cross development is the major driver for the autonomous systems.

Skills demanded concern one or more objectives stated below:

- the design of efficient algorithms, based on machine learning (deep learning, reinforcement learning ...) and mathematical optimization under uncertainties to achieve system decisional autonomy. These methods will lead to improve the system performances, autonomy and adaptability. In this context, the skills demanded concern the diagnosis, control, planning scheduling, perception and motion generation;
- the development of resilience or formal verification techniques for critical systems, or the implementation of service-oriented architectures (Machine to Machine) and the data and knowledge management (ontologies). The demanded skills concern fault tolerance algorithms, run-

time supervision, verification and testing, evaluation and assessment of confidence, service-oriented architectures and software virtualization for the design and deployment of next generation autonomous communicating systems to ensure their dynamical reconfiguration.

This job position concerns a team belonging to one of the four departments:

- Decision and Optimization (DO)
- Crucial Computing (IC)
- Networks and Communication (RC)
- Robotics (ROB)

These research activities belong to an interdisciplinary LAAS axis on autonomous systems for ambient intelligence and cyberphysical systems and/or energy management systems and/or space systems.

#### ❖ **Autres activités / Other activities**

Le/la futur(e) Maître de Conférences sera sollicité(e) comme tous les autres enseignants-chercheurs pour assumer des responsabilités collectives et/ou administratives (par exemple : responsabilité d'une unité d'enseignement, d'une année d'étude, etc.), participer aux salons/forums de promotion de nos formations, aux jurys de recrutement d'étudiants et autres activités du département.

The future Assistant Professor will be asked to participate to administrative / collective tasks (such as course responsibility, bachelor/master year responsibility), to teachings forums to promote our department, to student recruitment committees and other different department tasks.

#### **Mise en situation professionnelle – Professional test**

Une mise en situation professionnelle sera effectuée dans le cadre des auditions par le comité de sélection :

Oui (voir détail ci-dessous)

Non

#### **Type de mise en situation :**

Leçon de niveau L2 – L3 - The committee ask the candidates to prepare a pedagogical lesson of 10 minutes for bachelor level (2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> year). The lesson has to be given in French.

Séminaire de présentation des travaux de recherche

Autre (préciser) :

**Durée :** 10 minutes

Préparation : A effectuer de façon personnelle par le candidat dans le cadre de sa préparation à l'audition

To be personally completed by the candidate in preparation for the hearing

Mise en situation : 10 minutes

#### **Thème :**

Libre

Imposé : à choisir par le/la candidat(e) parmi un des trois thèmes ci-dessous, à traiter au niveau L2 – L3 :

The candidate has to choose the lesson subject between the following 3 topics:

- Architecture matérielle : pipe-line ou gestion de la mémoire / Hardware Architectures: pipe-line or memory management
- Systèmes d'exploitation : gestion de la mémoire / Operating systems: memory management
- Algorithmique et Programmation : les files ou les piles / Algorithms and Programming languages: FIFO or LIFO algorithms

#### **Contacts :**

Enseignement :

Prof. Daniela Dragomirescu, Directrice du Département de Génie Electrique et Informatique

daniela.dragomirescu@insa-toulouse.fr gei-secretariat-direction@insa-toulouse.fr Tel : 05 61 55 98 11

Recherche :

Pierre Lopez, Directeur-adjoint du LAAS-CNRS mcf6127insa@laas.fr Tel : 05 61 33 62 98