

## CAMPAGNE EMPLOIS ENSEIGNANTS- CHERCHEURS 2017

L'Université Grenoble Alpes, partenaire de l' IDEX Université Grenoble Alpes, recrute

### Identification du poste

Corps : Maître de conférences

Concours : 46-1

Profil court (150 caractères maximum) **Méthodes et outils pour la modélisation, la simulation, les analyses de sûreté/sécurité et l'implantation des systèmes cyber-physiques**

Short profile (150 caractères maximum) **Methods and tools for the design, the simulation, the safety and security analysis and the implementation of cyber-physical systems.**

Section CNU : 27

Etat du poste : Vacant

Date de prise de fonction : 01/09/2017

Localisation du poste : Université Grenoble Alpes campus universitaire

préciser (si autre) :

Euraxess research field (voir liste ci-jointe): Computer Science

Chaire : non      Organisme paritaire (si Chaire):

Mots-clés (voir liste ci-jointe): [https://www.galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ensup/pdf/Mots\\_cles/mots-cles.pdf](https://www.galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ensup/pdf/Mots_cles/mots-cles.pdf)

1- Sûreté et Sécurité 2- Méthodes Formelles 3- Validation 4-Conception d'applications embarquées  
5-Systèmes informatiques

### Enseignement

Composante/UFR : IM<sup>2</sup>AG (Informatique, Mathématiques et Mathématiques Appliquées)

URL composante : <https://im2ag.univ-grenoble-alpes.fr/>

Contact mail : [Christine.Verdier@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Christine.Verdier@univ-grenoble-alpes.fr)

Tél : 04 76 51 46 12

#### Descriptif enseignement :

##### \* Filières de formation concernées

Les enseignements d'informatique de l'UFR IM<sup>2</sup>AG sont organisés selon le schéma LMD et regroupés au sein de l'Ecole Universitaire d'Informatique de l'UFR : filières générales et professionnalisantes de la Licence Sciences et Technologies (L1, L2, L3) ; filières de recherche et professionnalisantes du Master Informatique, et Master MIAGE. L'UFR IM<sup>2</sup>AG participe aussi de manière significative aux enseignements de la filière "Réseaux Informatiques et Communication Multimédia" (RICM) de l'Ecole d'ingénieurs Polytech'Grenoble (<http://polytech.ujf-grenoble.fr/>).

##### \* Objectifs pédagogiques et besoin d'encadrement

La personne recrutée devra participer (enseignement, animation, organisation) :

- aux enseignements d'informatique en Licence (à vocation généraliste ou professionnalisante) ;
- aux enseignements d'informatique en Licence et Master en Réseaux, Système et Architecture.

Les filières plus particulièrement ciblées sont les 3<sup>ème</sup> année de la Licence Informatique et la Licence Miage et les 1<sup>ères</sup> années des masters Informatique, MoSIG (Master of Science in Informatics at Grenoble) et Miage.

## Teaching profile :

### \*Training courses concerned:

The computer science courses at UFR IM<sup>2</sup>AG are organized according to the LMD scheme and grouped within the UFR School of Informatics: general and professional courses of the Licence Sciences & Technologies (L1, L2, L3); Research and professional courses of the Master *Informatique*, and Master *MIAGE*. We also participate significantly in the courses of the "Computer Networks and Multimedia Communication" (RICM) of the Polytech'Grenoble School of Engineering (<http://polytech.ujf-grenoble.fr/>).

### \* Educational objectives and need for guidance

The candidate will have to participate (teaching, animation, organization) in:

- Licence degree courses in computer science;
- Computer science courses in Licence and Master in Networks, Systems and Architecture. The specially targeted courses are the 3rd year of the Licence's degree in Computer Science and the Master's Degree in Computer Science, MoSIG (Master of Science in Informatics at Grenoble) and Miage.

## Recherche

Laboratoire: VERIMAG

URL laboratoire : [www-verimag.imag.fr](http://www-verimag.imag.fr)

Contact mail: [florence.maraninchi@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:florence.maraninchi@univ-grenoble-alpes.fr)

Tél: +33 4 57 42 22 30

### Descriptif recherche:

Le laboratoire Verimag développe des recherches fondamentales et appliquées sur les trois piliers des systèmes embarqués cyber-physiques : (1) **Sémantique et vérification de propriétés** des programmes et des systèmes cyber-physiques, aspects fondamentaux et développement d'outils utilisables en vraie grandeur ; (2) Méthodes et outils **d'implantation correcte et efficace** des systèmes cyber-physiques : langages de programmation dédiés, compilateurs, méthodes dirigées par les modèles, composants, parallélisation et distribution, optimisation, etc. ; (3) Méthodes et outils de **modélisation fidèle, analyse et simulation efficace** des comportements de l'ensemble cyber-physique : systèmes hybrides continus/discrets, architectures matérielles/logicielles, etc.

Ces recherches fondamentales et appliquées sont appuyées par de nombreuses collaborations académiques et industrielles qui permettent des expérimentations sur des applications réelles. Le laboratoire a des objectifs à long terme, produit des résultats fondamentaux et développe des outils pérennes dont certains sont transférés (exemple récent : startup argosim.com, 2013).

Par ce recrutement, le laboratoire cherche à renforcer ses équipes et à acquérir de nouvelles compétences pour maintenir et développer son expertise reconnue en systèmes cyber-physiques. Le ou la candidat(e) s'intégrera dans une des quatre équipes et pourra être amené(e) à collaborer avec l'ensemble des membres du laboratoire.

Parmi les axes de recherche possibles, on peut citer (sans ordre de préférence) :

- La prise en compte de **plateformes d'exécution diverses** (architectures matérielles modernes pluri-cœurs, systèmes distribués et réseaux, etc.) **dans une démarche de génération d'implantations correctes par construction**, à partir de modèles de haut niveau. Des compétences sur l'interface logiciel/matériel sont ici utiles (compilateurs, code

objet, systèmes temps-réel et calcul de temps d'exécution, compréhension des mécanismes des architectures matérielles complexes, virtualisation, simulation, ...).

- Les **vérifications de propriétés de sûreté/sécurité**, sur des programmes exécutables ou sur des modèles. Il s'agit ici de bien connaître tout l'éventail des méthodes formelles (analyses statiques ou dynamiques, model-checking, interprétation abstraite, exécution symbolique, outils d'aide à la preuve, ...) et l'algorithmique associée afin de développer des outils et des démarches de validation adaptées à des classes de systèmes et de propriétés.
- La **conception de méthodes formelles et le développement d'algorithmes et d'outils applicables** à la validation de systèmes cyber-physiques en vraie grandeur. Les compétences nécessaires portent sur les fondements théoriques de l'informatique (décidabilité, calculabilité, complexité, logiques, algorithmique), les systèmes dynamiques continus, les systèmes dits *hybrides*.
- **Le développement d'outils d'aide à la conception et au suivi opérationnel de systèmes complexes qui comportent un part très significative de physique** (automobiles, avionique, robotique, systèmes électriques, systèmes biologiques, bâtiments intelligents, ...). Le développement de ces systèmes repose sur des techniques d'optimisation, de falsification, de vérification ou de simulation systématique (avec couverture statistique). On s'intéresse ici à des propriétés fonctionnelles et à des mesures quantitatives. Les compétences nécessaires portent sur les fondements théoriques de l'informatique (langages, logiques, algorithmique) et des mathématiques appliquées (systèmes dynamiques, optimisation, algèbre linéaire).

### Research profile:

Verimag develops fundamental and applied research on the three pillars of embedded cyber-physical systems : (1) **semantics and verification of properties** of programs and systems, theoretical aspects and development of tools usable for real-life examples ; (2) Methods and tools for the **correct and efficient implementation** of cyber-physical systems : domain-specific languages, compilers, model-driven engineering, components, parallelisation and distribution, optimization, etc. ; (3) Methods and tools for the **faithful modeling, analysis and efficient simulation** of the cyber-physical interactions : discrete/continuous hybrid systems, software/hardware architectures, etc.

This theoretical and applied work is done in the context of numerous academic and industrial collaborations, the latter allowing experiments on real applications. We have long-term objectives, produce fundamental results and mature tools, some of which are transferred to industry (recent example : argosim.com, 2013).

The laboratory seeks a candidate who will reinforce the teams and brings new competences, in order to maintain and further expand its renowned expertise in cyber-physical systems. The candidate will be integrated in one of the four teams, and may collaborate with all the laboratory members.

Among the potential research directions, we can list (with no priority order) :

- Taking into account **various execution platforms** (modern manycore hardware architectures, distributed systems or networks) for the **correct-by-construction implementation** from high level models. Competences on the hardware/software interface are needed (compilers, object code, real-time systems and worst-case-execution-time computation, understanding of complex hardware architectures, virtualisation, simulation, ...).
- **Verifying security and safety properties**, on programs or models. One should know very well the wide spectrum of formal methods (static or dynamic analysis, model-checking, abstract-interpretation, symbolic execution, theorem-proving, ...) together with their

associated algorithms, in order to develop tools and validation methods for classes of systems and properties.

- **Designing formal methods, algorithms and tools** that can applied to the validation of real-life cyber-physical systems. Here the competences required are the fundamentals of computer science (decidability, computability, complexity, logics, algorithms), continuous dynamic systems and hybrid systems.
- **Developping tools to aid in the development and operation of complex cyber-physical systems that involve significant physical aspects** (cars, airplanes, robots, power systems, biological models, smart buildings). This relies on various techniques: optimisation, falsification, verification or systematic simulation with statistic coverage, for functional properties and quantitative measures. The competences needed are from computer science (languages, logics, algorithms) and applied mathematics (dynamic systems, optimisation, linear algebra).

### Activités administratives

Le candidat sera peu sollicité pour des tâches administratives à son arrivée mais un peu d'implication serait vraiment appréciée. Le candidat bénéficie la 1<sup>ère</sup> année de son recrutement d'un aménagement de service de 96h ETD réparti sur 1 an ou 2 ans.

The candidate will not be asked to participate in administrative tasks at the beginning, however, some degree of implication would be much appreciated. The candidate will have the opportunity to reduce his/her service by 96h ETD (half of norma yearly service), either the first year only, or spread over the first two years.