



Grenoble INP - UGA is a member of **international** engineering and management education and research **networks**. It is widely recognized in national and international rankings.



8 schools + **39** laboratories

8300 students

1 300 teaching, research, administrative and technical staff

Grenoble INP - UGA is a renowned public institution of higher education and research, and a major player in the Grenoble ecosystem. It is the engineering and management institute of Grenoble Alpes University, and plays a leading role in the scientific and industrial community.

Researcher in Digitalisation of Power Systems

Stage sur la digitalisation des réseaux électriques

Job reference number	SYREL_PEPR_TASTING_Y1_01
Research field	Digitalization of Power Systems - Recent anomaly detection methods in Smart Grids
Host laboratory	G2Elab (UMR 5269 Grenoble-INP, UGA and CNRS) / Website : www.g2elab.grenoble-inp.fr
Researcher profile	First stage researcher
Location	Grenoble, France
Date of recruitment / contract length	01/02/2023 (5 months)
Contacts	Raphael Caire – Arturo Suman Bretas raphael.caire@grenoble-inp.fr

Grenoble INP - UGA is a leading public institution accredited with the French label “Initiative d’excellence”. It offers innovative engineering and management programs, with an increasing internationalization of its course offers. The courses are grounded in sound scientific knowledge and linked to digital, industrial, organizational, environmental and energy transitions. The Engineering and Management Institute of Grenoble Alpes brings together more than 1300 staff members (teacher-researchers, lecturers, administrative and technical staff) and 8300 students, located on 8 sites (Grenoble INP - Ense3, Grenoble INP - Ensimag, Grenoble INP - Esisar, Grenoble INP - Génie industriel GI, Grenoble INP - Pagora, Grenoble INP - Phelma, Polytech Grenoble, Grenoble IAE and the INP Prepa). Grenoble INP is also a highly-ranked institution of higher education and research, leading the way in the fields of engineering and management on an international scale. It is a member of a large number of international academic and research networks. It is part of the European University UNITE!.

As part of Grenoble Alpes University, Grenoble INP has associated guardianship of 39 national and international research laboratories and of technological platforms. The research conducted there benefits both its socio-economic partners and its students. Grenoble INP is at the heart of the following scientific fields: physics, energy, mechanics and materials; digital; micronanoelectronics, embedded systems; industry of the future, production systems, environment; management and business sciences.

Grenoble INP - UGA is an equal opportunity employer committed to sustainability. Grenoble INP-UGA celebrates diversity and equity and is committed to creating an inclusive environment for all employees. All qualified applications will be considered without discrimination of any kind.

Research / Recherche

G2Elab, UMR CNRS 5269 + Grenoble-INP/UGA

Le Génie électrique est un domaine en pleine expansion et évolution, avec un potentiel de recherches considérable. L'enjeu du développement durable, la pression sociale et industrielle vers des produits plus performants, plus sûrs et plus souples d'emploi, l'explosion des techniques de l'information et de la communication et du « nomadisme », la dérégulation de l'énergie et la montée en puissance de la production indépendante en sont les principaux moteurs. Les composants, équipements et systèmes électriques occupent, directement ou indirectement, une place toujours plus significative dans l'industrie et dans notre vie quotidienne. Le Génie Electrique se décline du monumental au microscopique, du Gigawatt au Milliwatt, de l'industrie à la domotique et à la médecine, en passant par tous les moyens de transport. Micro et milli capteurs et actionneurs électromagnétiques, moteurs de traction des TGV ou de propulsion des navires, alimentations des appareils portables, soupapes, freins et direction électriques des automobiles de demain, ne sont que quelques exemples du foisonnement des applications et des enjeux technologiques qu'il faut affronter, en recherche en particulier.

Electrical engineering is a field in full expansion and evolution, with considerable research potential. The challenge of sustainable development, the social and industrial pressure towards more efficient, safer and more flexible products, the explosion of information and communication techniques and "nomadism", the deregulation of Energy and the rise of independent production are the main drivers. Electrical components, equipment and systems occupy, directly or indirectly, an ever more significant place in industry and in our daily lives. Electrical Engineering ranges from the monumental to the microscopic, from Gigawatt to Milliwatt, from industry to home automation and medicine, including all means of transport. Micro and milli sensors and electromagnetic actuators, TGV traction motors or ship propulsion motors, power supplies for portable devices, electric valves, brakes and steering of tomorrow's automobiles, are just a few examples of the proliferation of applications and technological challenges that we must confront, in research in particular.

On peut décliner l'activité du Laboratoire autour de 4 axes stratégiques, dans lesquels s'insèrent les équipes et les collaborations avec l'extérieur.

- ✓ Axe Énergie : Efficacité énergétique et maîtrise de l'Énergie, Electronique de Puissance, systèmes, gestion du vecteur électricité, nouvelles architectures de réseaux, gestion de l'énergie dans les μ -systèmes, ...
- ✓ Axe Matériaux : Matériaux pour l'Énergie, diélectriques, magnétiques, supraconducteurs, durabilité, milieux ionisés
- ✓ Axe Procédés et Systèmes Innovants : μ -systèmes, procédés et dispositifs électrostatiques, magnétiques, supraconducteurs
- ✓ Axe Modélisation et Conception : Modélisation multiphysique, dimensionnements optimisés, capitalisation de connaissances, ...

The Laboratory's activity can be divided into 4 strategic axes, into which the teams and collaborations with the outside world fit.

- ✓ *Energy Axis: Energy efficiency and energy management, Power Electronics, systems, management of the electricity vector, new network architectures, energy management in μ -systems, etc.*
- ✓ *Materials Axis: Materials for Energy, dielectrics, magnetics, superconductors, durability, ionized environments*
- ✓ *Innovative Processes and Systems Axis: μ -systems, electrostatic, magnetic, superconducting processes and devices*
- ✓ *Modeling and Design Axis: Multiphysics modeling, optimized sizing, knowledge capitalization, etc.*

Le Laboratoire s'organise autour de 5 équipes de recherche qui animent l'activité de leurs chercheurs autour d'un champ scientifique spécifique.

Les activités des 5 équipes se déclinent dans les 4 axes précédents :

- Electronique de Puissance (Jean-Luc Schanen)
- Matériaux Diélectriques et Electrostatique (Pascal Rain)
- Matériaux, Machines et Dispositifs Electromagnétiques Avancés (Nicolas Galopin)
- Modèles, Méthodes, Méthodologies Appliqués au Génie Electrique (Olivier Chadebec et Benoît Delinchant)
- Systèmes et Réseaux Electriques (Yvon Bésanger et Raphaël Caire)

Auxquelles se rajoutent deux groupes de recherche :

- l'ERT "Champs Magnétiques faibles" (Olivier Chadebec)
- Microsystèmes Magnétiques (Orphée Cugat)

The Laboratory is organized around 5 research teams which lead the activity of their researchers around a specific scientific field.

The activities of the 5 teams are divided into the 4 previous axes:

- *Power Electronics (Jean-Luc Schanen)*
- *Dielectric and Electrostatic Materials (Pascal Rain)*
- *Advanced Electromagnetic Materials, Machines and Devices (Nicolas Galopin)*
- *Models, Methods, Methodologies Applied to Electrical Engineering (Olivier Chadebec and Benoît Delinchant)*
- *Electrical Systems and Networks (Yvon Bésanger and Raphaël Caire)*

To which are added two research groups:

- *the ERT "Weak Magnetic Fields" (Olivier Chadebec)*
- *Magnetic Microsystems (Orphée Cugat)*

Offer description:

Le stage se fera dans l'équipe SYREL en relation avec le consortium TASTING (projet PEPR TASE / France relance 2030).

Within TASTING, the WP2 will actively cover research activities on both distribution of intelligence and cybersecurity. Indeed, previous works [SWAMINATHAN-2017], [Hoang-2021] have shown that the use of advanced mathematical tools makes it possible to find solutions for the coordination of power systems flexibilities (both endogenous and exogenous). Still many issues remain open in the optimization/control of Smart Grids. Indeed, considering the Non-Polynomial (NP-) problem created by the nonlinear equations from Kirchhoff laws part of the objective and constraints functions as well as the mixed continuous, tabular and binary behaviours of optimization levers.

In terms of perspective, a distribution of intelligence seems, today, essential in order to deal with the multi-scale aspect of the problem of the operation of distribution networks in the presence of a high penetration rate of DER. Indeed, in order to allow the insertion of large quantities of renewable energies, the system must be based on a multitude of controllable sources/loads, in a safe and robust manner, that a single centralized entity might not be able to manage in a safe and robust way. The DREAM EU project had been proposing some advanced concept, for instance heterarchy. The communication infrastructure will also have to be sized correctly. This distribution of control and intelligence is nowadays a reality. For instance, RTE is currently delegating to various PLC units the control of inner loop for several Subtransmission System areas. Even if the RTE demonstrators show promising results, some scientific and technological challenges remain.

Au sein de TASTING, le WP2 couvrira activement les activités de recherche sur la distribution de l'intelligence et la cybersécurité. En effet, des travaux antérieurs [SWAMINATHAN-2017], [Hoang-2021] ont montré que l'utilisation d'outils mathématiques avancés permettait de trouver des solutions pour la coordination des flexibilités des systèmes électriques (à la fois endogènes et exogènes). De nombreuses questions restent encore ouvertes dans l'optimisation/contrôle des Smart Grids. En effet, en considérant le problème non polynomial (NP-) créé par les équations non linéaires des lois de Kirchhoff, une partie des fonctions objectif et contraintes incluent les comportements non linéaires avec des variables mixtes (continues, tabulées et binaires) des leviers d'optimisation.

En termes de perspective, une diffusion de l'intelligence et donc une distribution du pilotage semble aujourd'hui indispensable pour traiter l'aspect multi-échelle de la problématique du fonctionnement des réseaux de distribution en présence d'un taux de pénétration élevé des DER. En effet, afin de permettre l'insertion de grandes quantités d'énergies renouvelables, le système doit être basé sur une multitude de sources/charges contrôlables, de manière sûre et robuste, qu'une seule entité centralisée pourrait ne pas être en mesure de gérer de manière sûre et robuste. Le projet DREAM EU avait proposé un concept avancé, par exemple l'hétérarchie. L'infrastructure de communication devra également être correctement dimensionnée. Cette répartition du contrôle et du renseignement est aujourd'hui une réalité. Par exemple, RTE délègue actuellement à différentes unités automatiques le contrôle de la boucle interne de plusieurs zones du système de transport secondaire. Même si les démonstrateurs de RTE affichent des résultats prometteurs, certains défis scientifiques et technologiques demeurent.

Specific requirements or conditions / Conditions particulières

Proficiency in English OR French is required. In addition, motivation, curiosity will be decisive assets.

Specifics of the position

The research will be in a single location: Grenoble @GreEn-ER, 21 avenue des Martyrs, 38000 Grenoble.

Position assigned to a restricted area: YES

(Device for the protection of the scientific and technical potential of the nation, conditioning the appointment of the researcher to the authorization of the Defense Security Officer).

How to apply

Applications must be sent to : raphael.caire@grenoble-inp.fr

Application deadline : 31/12/2023 the process will run on the fly and the position will be offered as soon as possible but not earlier than 1st of December for advertisement issues