

## PROFIL DE POSTE ENSEIGNANT-CHERCHEUR

**Intitulé du poste :** *Maître de Conférence (contrat CDI public) en conversion d'énergie électrique*

**Nature du poste :**

Enseignant-chercheur en Génie électrique, Département Systèmes d'Énergie Électrique (SEE) de CentraleSupélec campus de Gif, Laboratoire GeePs (ZRR, Zone à Régime Restrictif) CDI de droit public, niveau Maître de Conférences

**Section CNU :** section 63

**Profil court :**

Enseignement de l'électrotechnique au niveau ingénieur à CentraleSupélec et master, en conversion électronique et électromécanique d'énergie pour la génération, la transmission d'énergie et la motorisation.

Recherche en Génie électrique/conversion d'énergie, approche systémique de conception de la chaîne de conversion qui intègre les contraintes propres aux domaines de l'électromobilité, incluant la fiabilité, la résilience et la soutenabilité des systèmes de motorisation.

**Mots-clés** (en français) décrivant le profil : Systèmes de conversion d'énergie électromécanique, électronique de puissance, modélisation, conception, commande, électromobilité, fiabilité, résilience, soutenabilité des chaînes de motorisation.

**Job profile :**

Within CentraleSupélec, involvement in teaching activities in electrical energy conversion (electrical machines and electronic power conversion for motors / generators and power transmission and distribution systems) at undergraduate, and graduate levels.

Research in electrical engineering/energy conversion, a systemic approach to conversion chain design that integrates the constraints specific to the fields of electromobility, including the reliability, resilience and sustainability of motorization systems.

**Keywords:** Electromechanical energy conversion systems, power electronics, modeling, design, control, electromobility, reliability, resilience, sustainability of motorization chains.

CentraleSupélec est un Grand Établissement sous l'autorité du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et de celui de l'Industrie et des Technologies de l'Information. Ses principales

missions incluent : la formation d'ingénieurs généralistes ayant un haut niveau scientifique, la recherche en ingénierie et en science des systèmes et la formation continue.

Le Département Systèmes d'Énergie Électrique a pour vocation l'enseignement du génie électrique à CentraleSupélec sur les trois années du cycle ingénieur et en Master 3A dans les domaines de l'Électrotechnique, de l'Électronique de puissance et des Systèmes d'énergie (réseaux, convertisseurs, machines). Il participe à l'encadrement de deux Masters et intervient aussi en formation continue avec la responsabilité du Mastère Spécialisé « Management des Marchés de l'Énergie » et celle de plusieurs stages courts, au catalogue ou sur demande. Le département collabore également avec le département Automatique dans le cadre des enseignements sur la régulation par l'électronique de puissance de systèmes de conversion d'énergie.

Le laboratoire de Génie Électrique et Électronique de Paris – GeePs est une unité mixte CNRS, Sorbonne Université, Université Paris-Saclay, CentraleSupélec. Les activités de recherche sont réparties sur trois pôles :

- Électronique – ondes, composants et systèmes,
- Énergie – composants, conversion et systèmes,
- Matériaux - physique et composants.

Pour se renforcer sur ces thématiques, CentraleSupélec recrute un Maître de Conférences ayant des compétences en génie électrique pour la conversion électromécanique et électronique d'énergie.

**Profil d'enseignement :**

La participation à l'enseignement au sein du département Systèmes d'Énergie Électrique à Gif-sur-Yvette se fera en cursus ingénieur et en master recherche.

En particulier, le candidat retenu participera aux modules électifs énergie électrique (1ère année) et conversion d'énergie (2ème année), ainsi qu'à l'encadrement de travaux expérimentaux sur la commande de moteurs électriques pour la séquence thématique ST5 dédiée à la régulation des systèmes (2ème année). Le candidat sera également amené à s'investir dans le programme de 3ème année, que ce soit sur des cours ou pour la proposition et l'encadrement de projets de 3ème année. En particulier des projets en partenariat avec des industriels. Par ailleurs, dans le cadre de la préparation des travaux expérimentaux à horizon 2026-2027, le candidat contribuera au développement de nouvelles plate-formes pour illustrer des applications telles l'association machines-convertisseurs pour la production éolienne ou la motorisation électrique, le raccordement de convertisseurs aux réseaux électriques et leurs fonctions de pilotage.

Le candidat pourra aussi intervenir dans les autres formations de l'École en particulier les Bachelors et les Masters of Science.

Certains de ces cours étant enseignés en anglais, la capacité d'enseigner en anglais est requise.

**Profil de recherche :**

La personne recrutée effectuera ses activités de recherche au laboratoire de Génie électrique et électronique de Paris (GeePs UMR 8507 <https://www.geeps.centralesupelec.fr/>), au sein des thèmes Actionnement, et Électronique de Puissance du pôle Énergie.

Le pôle Énergie du Laboratoire GeePs mène des activités de recherche sur les systèmes de conversion d'énergie électrique et notamment sur les convertisseurs électroniques de puissance et sur les actionneurs pour lesquels nous concevons, modélisons et étudions des topologies particulières dédiées à des applications spécifiques.

Dans le cadre de la transition énergétique, et s'inscrivant dans une perspective de soutenabilité dans le domaine du Génie Électrique, les activités de recherche du candidat porteront en particulier sur l'électrification des mobilités. La conception d'une chaîne de traction/propulsion pour ces nouveaux véhicules, qu'ils soient terrestres ou aériens, demande des innovations combinées sur la machine, son alimentation et sur le contrôle de l'ensemble. La recherche doit donc s'orienter vers une approche systémique de conception de la chaîne de conversion qui intègre les contraintes propres aux domaines de l'électromobilité. Les exigences portent d'une part sur l'augmentation des densités massique et volumique de puissance, et d'autre part sur la fiabilité avec une résilience accrue vis à vis des défaillances et l'assurance d'une continuité de service. Elles se traduisent notamment par une augmentation de la fréquence et de la tension de fonctionnement rendues possibles avec l'utilisation de semiconducteurs « grand gap » (GaN, SiC). Par ailleurs, l'objectif d'intégration des convertisseurs au plus proche de la machine implique des problématiques multiphysiques (thermique, CEM, vibratoire) qu'il convient de considérer. La prise en compte, dès la phase de conception, des caractéristiques physiques propres de chacun des composants, de leur contrôle et diagnostic doit aboutir à des ensembles mécatroniques plus sûrs et performants. Enfin, au travers d'analyses de cycle de vie des matériaux/composants et de la conception d'architecture des systèmes, la maintenance (réparabilité) et la soutenabilité des chaînes de motorisation devra également être étudiée.

Les leviers identifiés pour mener à bien ces recherches concernent les architectures de convertisseurs, les structures de machines, le contrôle-commande, l'intégration de l'électronique de puissance au plus près de la machine, ainsi que l'utilisation de nouveaux matériaux et procédés. La personne recrutée pourra s'appuyer sur les différentes plateformes et moyens de calcul/simulation du laboratoire pour développer des dispositifs expérimentaux intégrant diverses innovations.

**Profil du candidat :**

*(Listes de savoir-faire et/ou savoir être attendus chez le candidat)*

- Candidat titulaire d'une thèse dans le domaine du génie électrique et/ou de la conversion d'énergie électrique
- Auteur ou coauteur de publications dans des revues internationales de référence
- Goût de l'enseignement, de la recherche et du travail en équipe.
- Candidat volontaire pour s'engager dans l'encadrement de travaux de recherche en synergie avec les thèmes du laboratoire.
- Attrait pour la pratique et la mise en œuvre de réalisations tant en enseignement que recherche

(réalisation de prototypes, expérimentations en laboratoire).

**Mise en situation professionnelle :**

Pour les candidats retenus pour l'audition, celle-ci se déroulera en trois temps :

- Une présentation du parcours et votre projet d'intégration du candidat ;
- Une illustration de cours de 5 minutes, donnée en anglais, sur une problématique dont le sujet identique pour tous les candidats sera précisé sur la convocation ;
- Un échange avec les membres du comité.

La durée des trois séquences de l'audition sera précisée sur la convocation.

**Candidatures :**

Un dossier au format pdf comportant :

- Une lettre de motivation ;
- Un CV détaillé (expérience d'enseignement, recherche, mobilités, publications...) ;
- Un projet d'intégration (5 à 10 pages) ;
- Une copie de la carte d'identité ou du passeport ;
- Une copie du diplôme de doctorat ;
- Tout document permettant d'attester de l'expérience ;

devra être adressé par courriel uniquement à l'adresse électronique ci-dessous au plus tard le 8 mai 2023 à 23h59 (heure de Paris) en rappelant la référence : GEEPSSEE2304

[drh.pole-enseignant@centralesupelec.fr](mailto:drh.pole-enseignant@centralesupelec.fr)

**Contacts scientifiques :**

Claude Marchand, directeur du laboratoire GeePs : [claudemarchand@centralesupelec.fr](mailto:claudemarchand@centralesupelec.fr)

Marc Petit, directeur du département SEE : [marcpetit@centralesupelec.fr](mailto:marcpetit@centralesupelec.fr)

Emmanuel Odic, responsable du pôle Énergie du laboratoire : [emmanuelodic@centralesupelec.fr](mailto:emmanuelodic@centralesupelec.fr)

**FACULTY RECRUITMENT PROFILE**  
**Assistant Professor**  
**Group of electrical engineering - Paris – GeePs / Electrical Energy Systems Faculty**

**Title:** Assistant Professor

**Position:** Assistant Professor in Electrical Engineering at the Electrical Energy Systems Faculty at CentraleSupélec, Paris-Saclay Campus / Group of electrical engineering - Paris – GeePs Laboratory (GeePs) UMR CNRS 8507, ZRR (Zone à Régime Restrictif), « CDI de droit public,» level Assistant Professor.

**CNU Section:** 63 – Electrical engineering, electronics, photonics, and systems

**Domain / Job profile:**

Within CentraleSupélec, involvement in teaching activities in electrical energy conversion (electrical machines and electronic power conversion for motors/generators and power transmission and distribution systems) at undergraduate and graduate levels.

Research in electrical engineering/energy conversion, a systemic approach to conversion chain design that integrates the constraints specific to the fields of electromobility, including the reliability, resilience, and sustainability of motorization systems.

**Keywords:** Electromechanical energy conversion systems, power electronics, modeling, design, control, electromobility, reliability, resilience, sustainability of motorization chains.

CentraleSupélec is a public scientific, cultural, and professional institution (EPSCP in French) under the authority of the Ministry of Higher Education and Scientific Research and the Ministry of the Economy, Industry, and Digital Technology. Its main missions are training high-level scientific general engineers, engineering and systems sciences research, and executive education.

The Electrical Energy Systems Faculty is an academic department at CentraleSupélec whose educational scope covers the fields of (*insert subject areas*) for the 3-year CentraleSupélec Engineering Program. The department also manages (*insert Masters only if applicable*) for Université Paris Saclay / and Specialized Masters for CentraleSupélec (*delete unnecessary items*).

The Group of electrical engineering - Paris – GeePs Laboratory is a joint CNRS-CentraleSupélec research unit. The main areas of research include physics of components, materials, waves, electromagnetics, electronics, and energy conversion systems. These activities are organized around three main themes:

- Electronics,
- Energy,
- Materials.

**Academic profile:**

The candidate will be part of the Electrical Energy Systems Faculty. They will engage with courses that are part of the CentraleSupélec engineering program and the electrical energy master program (master PIE). They will be particularly involved in the elective courses in electrical energy (1<sup>st</sup> year of the engineering cycle) and electrical energy conversion (2<sup>nd</sup> year) with participation in practice sessions and

lab sessions. They will also participate in lab sessions in the ST5 engineering challenge (2<sup>nd</sup> year) devoted to the control of systems with application to electrical machines. They will be involved in the 3<sup>rd</sup> year of the engineering program (master level) in the electrical energy topic of the energy major. They will have to supervise students' (academic projects and/or projects with industrial partners) or the preparation and supervision of lab sessions dedicated to controlling a machine with its converter. Additionally, in the frame of the preparation of experimental lab sessions from the year 2026 and beyond, the candidate will contribute to the development of new experimental platforms for teaching purposes, such as machine-converter association for wind generation or electric mobility or the control of power converters connected to the power grid.

If required, the candidate will also participate in the Bachelors's and Masters's of Sciences CentraleSupélec programs.

As some of these courses are taught in English, the ability to teach in English is expected.

### **Research profile:**

The candidate will join the GeePs Laboratory's Energy department, whose research activities include electrical energy conversion systems. The candidate will be expected to develop/undertake research in research activities on power electronic converters and actuators for which we design, model, and study particular topologies dedicated to specific applications.

Within the energy transition framework and from a perspective of sustainability in Electrical Engineering, the candidate's research activities will focus on the electrification of mobility. The design of a traction/propulsion chain for these new vehicles, whether land or airborne, requires combined innovations on the machine, its power supply, and the control of the whole. Research must therefore focus on a systemic approach to the design of the conversion chain that integrates the constraints specific to the field of electromobility. The requirements concern the increase in mass and volume power densities, reliability with increased resilience to failures, and service continuity assurance. This is reflected in an increase in operating frequency and voltage, made possible using "large gap" semiconductors (GaN, SiC). In addition, the objective of integrating converters as close as possible to the machine implies multiphysics problems (thermal, EMC, vibration) that must be considered. Considering the design phase, the physical characteristics of each component, their control, and diagnosis should lead to safer and more efficient mechatronic assemblies. Finally, through life cycle analyses of materials/components and system architecture design, the maintenance (repairability) and sustainability of powertrains should also be addressed.

The levers identified to carry out this research concern converter architectures, machine structures, control and command, integration of power electronics as close as possible to the machine, and the use of new materials and processes.

The person recruited will be able to rely on the various platforms and computing/simulation means of the laboratory to develop experimental devices integrating multiple innovations.

The candidate must demonstrate the ability to collaborate and lead research activities by participating in the supervision of student work and should be able to establish academic and industrial partnerships on this activity at the national and international levels.

### **Candidate profile:**

(Profile expectations)

- The candidate must hold a thesis in the field of Electrical Engineering.
- The candidate must be author or co-author of publications in international journals (the publication requirement will depend on the curriculum vitae and the number of years of experience).
- The candidate is expected to have a taste for teaching, research, and teamwork.
- The candidate is expected to engage in the supervision of research work in line with the themes of the laboratory.

**Recruitment interview:**

For the candidates selected for the audition, the audition will take place in three stages:

- A presentation of the candidate's background and integration project.
- An illustration of a 5-minute lesson, given in English, on a problem whose subject is identical for all candidates, will be specified on the invitation;
- An exchange with the members of the committee.

The duration of the three parts of the audition will be specified in the invitation letter.

**Candidatures:**

File in pdf format, including:

- A cover letter
- A detailed CV (teaching experience, research, mobility, publications, etc.)
- An integration project (5 to 10 pages)
- A copy of the identity card or passport
- A copy of the doctoral degree
- And any documents that attest the previous experience

must be sent by email no later than May 8,2023 at 11h59 p.m. (Paris time) mentioning the reference: GEEPSSEE2304

Human resources: [drh.pole-enseignant@centralesupelec.fr](mailto:drh.pole-enseignant@centralesupelec.fr)

**Scientific contacts:**

Claude Marchand, Director of GeePs Laboratory: [claudemarchand@centralesupelec.fr](mailto:claudemarchand@centralesupelec.fr)

Marc Petit, Director of SEE Faculty: [marcpetit@centralesupelec.fr](mailto:marcpetit@centralesupelec.fr)

Emmanuel Odic, Head of GeePs' Energy department: [emmanuel.odic@centralesupelec.fr](mailto:emmanuel.odic@centralesupelec.fr)