

## **Fiche de poste de MCF 63ème section, Génie Électrique**

### **« Modélisation et Conception de convertisseurs de puissance pour l'électromobilité »**

#### **Contexte du recrutement et éléments stratégiques de l'établissement**

Centrale Lille est un Établissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel externe aux universités, regroupant quatre écoles d'ingénieurs internes : l'École Centrale de Lille, l'École nationale supérieure de chimie de Lille, l'IG2I et l'ITEEM. Centrale Lille délivre également des diplômes nationaux de master, dont une offre entièrement dispensée en anglais, et le doctorat.

Centrale Lille rassemble plus de 2100 étudiants, 180 doctorants, 228 enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs, et 152 personnels non-enseignants.

L'établissement est implanté sur 2 campus : à Villeneuve d'Ascq et à Lens. Il est cotutelle de 7 laboratoires de recherche avec l'Université de Lille, dont six unités mixtes de recherche avec le CNRS, et plusieurs équipes communes avec Inria Lille - Nord Europe.

Centrale Lille est membre de deux réseaux forts d'une activité internationale particulièrement dynamique : le Groupe des Écoles Centrale (GEC) et la Fédération Gay-Lussac (FGL). Il est à ce titre partie prenante de plusieurs implantations d'écoles d'ingénieurs à l'étranger : en Chine, au Maroc et en Inde. Il est également membre de l'association T.I.M.E. (Top Industrial Manager in Engineering).

Exigeant sur la qualité de ses formations, Centrale Lille s'est engagé dans une évolution majeure et une diversification de ses modes pédagogiques. Il s'est notamment fixé comme objectif de développer l'autonomie de ses élèves-ingénieurs et de renforcer les compétences des diplômés de chacune de ses formations.

Centrale Lille contribue à positionner la recherche et la valorisation menées sur le site lillois au plus haut niveau international. Il développe une activité de recherche, de valorisation et d'innovation dans les domaines des sciences pour l'ingénieur et des sciences. L'établissement a doublé en cinq ans son budget alloué aux unités de recherche et enseignants-chercheurs ou chercheurs.

Centrale Lille soutient fortement ses enseignants-chercheurs dans leurs projets en leur proposant des dispositifs d'accompagnement et/ou de financement. En plus des appels à projets annuels individuels ou collectifs, l'établissement propose notamment un fond d'aide pour l'innovation et la valorisation et un programme Booster ERC qui consiste à l'accompagnement des chercheurs dans le dépôt d'une ERC tout en finançant des post-doctorants et/ou des décharges d'enseignement.

Forte de cet environnement et s'appuyant sur ce dernier, la stratégie mise en œuvre par Centrale Lille vise à renforcer son positionnement d'acteur majeur de la formation et de la recherche en ingénierie au travers du développement de ses formations, notamment de ses formations d'ingénieurs, et de son activité de recherche, de valorisation et d'innovation. Il en ressort une volonté d'augmenter tout à la fois son attractivité

et sa reconnaissance, notamment internationale et auprès du monde économique. Il ambitionne de devenir à moyen terme un établissement international et un acteur reconnu de l'innovation, notamment par le soutien à la création de start-up issues de la recherche et de ses élèves-ingénieurs.

Centrale Lille fait du développement de la relation avec les entreprises une priorité, notamment au travers de la création de chaires, de laboratoires communs, de projets collaboratifs, de projets d'innovation ou encore de partenariats privilégiés.

Son positionnement, tout comme son activité, en matière de formation et de recherche doit l'amener à renforcer le développement de collaborations institutionnelles avec les plus grandes universités internationales au profit de l'ensemble de ses étudiants et des acteurs de son activité de recherche. Ses ambitions internationales l'amènent à une politique volontariste de croissance de ses étudiants, enseignants-chercheurs et chercheurs internationaux.

Centrale Lille positionne l'ensemble de sa stratégie et de son action dans le cadre d'une mutation à court terme vers une activité globale durable et responsable en résonnance avec les ODD de l'O.N.U.

Les recrutements menés par Centrale Lille ont pour objectif de soutenir sa stratégie pour lui permettre d'atteindre ses objectifs.

## Profil général du poste

### La personne recrutée sera intégrée

- **A l'équipe pédagogique du département EEA (Électrotechnique, Électronique et Automatique)**, avec une activité d'enseignement orientée vers le domaine de **du génie électrique** et exercée au sein de l'ensemble des formations de Centrale Lille, d'une part
- **Au L2EP** et rattachée à l'équipe **Électronique de Puissance**, d'autre part

## Profil enseignement

La personne recrutée aura une activité d'enseignement orientée vers le domaine de la conversion de l'énergie électrique au sein de trois écoles internes de Centrale Lille : l'IG2I (en formation initiale et apprentissage), l'École Centrale de Lille et l'ITEEM. L'enseignement se présente sous différentes formes : Cours/TD, séminaires, travaux pratiques, projet et encadrement de stage, et ceci pour différents niveaux de formations (Bac+1 à Bac+5). La personne recrutée devra, de plus, être à l'aise avec la langue anglaise pour la mise en place d'enseignements accessibles à des cursus internationaux inscrits dans la politique de l'établissement.

La personne recrutée devra faire preuve de dynamisme et avoir un intérêt prononcé pour les nouvelles pédagogies intégrant compétences scientifiques et compétences transverses, indispensables à la formation d'ingénieurs ouverts sur l'entreprise. Il/elle interviendra en génie électrique (GE), au sein du département EEA (Électrotechnique, Électronique et Automatique) et devra avoir des compétences en électronique analogique et en électronique de puissance. Les compétences souhaitées visent à pouvoir développer l'offre de formation autour des systèmes d'électromobilité (dispositifs de conversion, dimensionnement, commande...) pour les étudiants des différentes écoles internes.

De plus, des connaissances en stockage et un intérêt pour l'analyse du cycle de vie (ACV) ou le recyclage des systèmes électriques seront appréciés.

La personne recrutée participera à la mise en place de nouvelles activités d'enseignement dans diverses écoles internes, ainsi qu'au développement d'activités de formation et d'animation autour de la plateforme technologique Génie Électrique « E-lab » de Centrale Lille.

### **Profil de recherche**

La transition énergétique impose à l'Europe et à la France de basculer, en une décennie, vers une mobilité « tout électrique ». Pour faire face à ce défi technologique et scientifique, l'Électronique de Puissance (EP), présente au cœur de tous les systèmes électriques, doit innover sur trois principaux verrous technologiques :

- l'efficacité des conversions électriques par le design et la conception de structures innovantes de convertisseurs statiques et de leur contrôle, utilisant de manière optimale des composants à grand gap (SiC, GaN), des composants magnétiques « sur-mesure » et un environnement adéquat.
- la conception de convertisseurs fabriqués en grande série, intégrables, fiables, à forte densité de puissance et recyclables.
- la réduction de l'empreinte carbone des systèmes électriques à travers des choix argumentés sur les technologies utilisées et les process de fabrication des convertisseurs.

Ces évolutions futures nécessitent des méthodes et des outils de conception novateurs en lien avec les structures de conversion et la montée en fréquence des composants actifs et passifs.

La personne recrutée sera intégrée dans l'équipe EP pour relever les défis liés à la montée en fréquence des convertisseurs de puissance et aux nouvelles contraintes et opportunités liées à l'utilisation de composants semi-conducteurs à grand gap. Suivant son profil, il/elle développera des méthodes et des outils de conception autour des structures de conversion, de la modélisation et de l'optimisation de composants magnétiques haute-fréquence (HF), de la mise en œuvre des composants actifs via leur commande rapprochée, de la compatibilité électromagnétiques (CEM) ou encore de la gestion thermique des convertisseurs.

La personne s'investira dans l'encadrement de chercheurs, les projets de recherche académique ou partenarial et le montage de projets liés aux thématiques de l'équipe.

Compte-tenu du contexte de l'établissement et des missions qui lui seront confiées, elle devra disposer d'une expérience significative tant au niveau de collaborations académiques, qu'au niveau de responsabilités ou participation à des contrats industriels de recherche. Elle devra par ailleurs démontrer une aptitude au travail en équipes interdisciplinaires indispensable aux formations d'ingénieurs dispensées par Centrale Lille et une appétence prononcée pour les pédagogies actives et les activités de formation fondées sur une activité de projet.

Remarque : 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 n°84- 431 du 6 juin 1984.

### **Profil commun**

Compte-tenu du contexte de l'établissement, la personne recrutée devra par ailleurs démontrer une aptitude au travail en équipes interdisciplinaires indispensable aux formations d'ingénieurs dispensées par Centrale Lille et une appétence prononcée pour les pédagogies actives et les activités de formation fondées sur une

activité de projet. Il est attendu qu'elle ait un investissement équilibré dans des missions et responsabilités en enseignement et en recherche.

### Mots-clefs

Électronique de puissance, Convertisseurs, Énergie électrique, Conception, Composants électroniques

### Contacts

- Recherche : Bruno FRANCOIS ([Bruno.francois@centralelille.fr](mailto:Bruno.francois@centralelille.fr)),
- Formation : Philippe LEMOIGNE ([philipe.lemoigne@centralelille.fr](mailto:philipe.lemoigne@centralelille.fr))

## Constitution du dossier de candidature et conduite des auditions dans le cadre du recrutement des maîtres de conférences et des professeurs des universités au sein de Centrale Lille

### 1. DOSSIER DE CANDIDATURE

Le dépôt des dossiers des candidatures se fera exclusivement de manière dématérialisée sur le portail ministériel GALAXIE, volet ANTEE, qui est dédié aux opérations de mutation, de détachement et de recrutement par concours des maîtres de conférences et des professeurs des universités. La liste des pièces obligatoires à fournir, selon la situation du candidat, est définie par les arrêtés du 13 février 2015 modifiés par l'arrêté du 23 juillet 2019 et disponible sur le portail.

**Toutes pièces autres que celles demandées lors de la constitution du dossier sur le portail ne seront pas prises en compte ni transmises aux rapporteurs du comité de sélection. Les lettres de recommandation ne seront donc pas prises en compte.**

Les documents rédigés tout ou partie en langue étrangère seront à accompagner d'une traduction en langue française dont le candidat atteste la conformité sur l'honneur.

### 2. CALENDRIER

Centrale Lille adopte le calendrier commun de recrutement fixé par le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

L'ouverture de l'enregistrement des candidatures aux postes et de dépôt des documents dématérialisés sur le portail Galaxie est arrêtée : **le jeudi 23 février 2023, 10 heures, heure de Paris.**

La clôture de l'enregistrement des candidatures aux postes et de dépôt des documents dématérialisés sur le portail Galaxie est arrêtée : **le jeudi 30 février 2023, 16 heures, heure de Paris.**

Tout dossier incomplet à la date limite de clôture d'enregistrement des candidatures sera déclaré irrecevable.

### 3. AUDITION DES CANDIDATS

- Mise en situation : l'audition des candidats retenus par le comité de sélection comportera une mise en situation pédagogique dont le sujet sera indiqué sur la convocation pour l'audition.
- Équilibre entre formation et recherche : afin de s'assurer de cet équilibre, le Conseil d'administration en formation restreinte demande que les candidats auditionnés consacrent, lors de leur audition un temps approximativement égal entre le volet formation incluant la mise en situation et le volet recherche.

- Anglais : le Conseil d'administration en formation restreinte demande qu'au cours de l'audition, le candidat s'exprime en français avec 5 minutes environ en anglais au moment des questions/réponses.

## Assistant Professor 63<sup>th</sup> Section Job Description

### “Electrical Engineering”:

#### Modeling and design of power converters for electromobility

##### Recruitment Context and Institution Strategy

Centrale Lille is a public scientific, cultural and professional institution external to universities, comprising four internal engineering schools: École Centrale de Lille, École nationale supérieure de chimie de Lille, IG2I and ITEEM. Centrale Lille also offers national master's degrees, including some entirely taught in English, and doctorates.

Centrale Lille has more than 2,100 students, 180 PhD students, 228 teachers, teaching researchers and researchers, and 152 non-teaching staff.

The institution is located on 2 campuses: in Villeneuve d'Ascq and Lens. It is joint supervisor of seven research laboratories with the University of Lille, including six joint research units with CNRS, and several joint teams with Inria Lille - Nord Europe.

Centrale Lille is a member of two networks boasting particularly dynamic international activity: Groupe des Écoles Centrale (GEC) and Fédération Gay-Lussac (FGL). As such, it is a stakeholder in several engineering schools with establishments abroad: in China, Morocco and India. Centrale Lille is also a member of the T.I.M.E. Association (Top International Managers in Engineering).

Committed to the quality of its courses, Centrale Lille has initiated major changes and is diversifying its teaching methods. It is particularly aiming to develop the self-reliance of its engineering students and strengthen graduate skills across all the courses.

Centrale Lille contributes to taking the research and commercialisation activities carried out at the site in Lille to the highest international level. It develops research, commercialisation and innovation activities in the fields of engineering and science. In five years, the institution has doubled the budget granted to research units and teaching researchers or researchers.

Building on this environment, the strategy implemented by Centrale Lille aims to strengthen its position as a major player in engineering training and research through the development of the institution's courses, particularly in engineering, and its research, commercialisation and innovation activities. This reflects the ambition to increase both its attractiveness and recognition, particularly at international level and in the economic world. In the medium term, Centrale Lille aims to become an international institution and a recognised player in innovation, particularly by supporting start-ups created by its engineering students or based on research.

Developing relationships with businesses is a priority for the institution, especially through the creation of chairs, common laboratories, collaborative projects, innovation projects and rewarding partnerships.

Its positioning and activity in training and research should further the development of institutional cooperation initiatives with leading international universities for the benefit of all the students and research stakeholders. The institution's international ambitions translate into a proactive policy of growth for its students, teaching researchers and international researchers.

Centrale Lille positions its global strategy and action within short term evolution timeframe towards a sustainable and responsible global activity in connection with Sustainable Development Goals of United Nations Organization.

The recruitments carried out by Centrale Lille aim to support its strategy in order to achieve these goals.

## General Job Profile

### The individual hired will join

- **The teaching staff of the EEA Department (Electrical, Electronic and Automatic)**, with a teaching activity focusing on **Electrical Engineering**, carried out on all the courses run by Centrale Lille, and
- **The L2EP as part of the “Power Electronics” team**

## Teaching Profile

The recruited person will have a teaching activity oriented towards the field of electrical energy conversion within three internal schools of Centrale Lille: IG2I (initial training and apprenticeship), École Centrale de Lille and ITEEM. The teaching comes in different forms: Courses / TD, seminars, practical work, internship project and supervision, and this for different graduations (Bachelors and Masters). The recruited person must, moreover, be comfortable with the English language for the implementation of lessons accessible to international courses included in the policy of the establishment.

The candidate must demonstrate dynamism and have a strong interest in new pedagogies integrating scientific skills and cross-functional skills, essential for the training of engineers open to business. He/she will work in electrical engineering (GE), within the EEA department (Electrical, Electronics and Automation) and must have skills in analog electronics and power electronics. The desired skills aim to be able to develop the training offer in electro mobility systems (conversion devices, sizing, control, etc.) for students from the various internal schools.

In addition, knowledge of storage and an interest in life cycle analysis (LCA) or recycling of electrical systems will be appreciated.

The recruited person will participate in the implementation of new teaching activities in various internal schools, as well as in the development of training and animation activities around the Electrical Engineering technological platform "E-lab" of Centrale Lille.

## Research Profile

The energy transition requires Europe and France to switch, within a decade, to “all-electric” mobility. To face this technological and scientific challenge, Power Electronics (PE), present at the heart of all electrical systems, must innovate on three main technological locks:

- the efficiency of electrical conversions through the design and conception of innovative structures of static converters and their control, making optimal use of wide-gap components (SiC, GaN), "tailor-made" magnetic components and an environment adequate.
- the design of mass-produced, integrated, reliable, high-power-density and recyclable converters.
- reducing the carbon footprint of electrical systems through reasoned choices on the technologies used and the converter manufacturing processes.

These future developments require innovative design methods and tools related to conversion structures and the frequency increase of active and passive components.

The recruited candidate will be integrated into the PE team to meet the challenges linked to the rise in frequency of power converters and to the new constraints and opportunities linked to the use of semi- wide-gap conductors. According to his/her profile, he/she will develop design methods and tools around conversion structures, modeling and optimization of high-frequency (HF) magnetic components, implementation of active components via their control proximity, electromagnetic compatibility (EMC) or thermal management of converters.

The recruited candidate will participate in the supervision of researchers, academic or partnership research projects and the setting up of projects related to the themes of the team.

Given the context of the establishment and the missions entrusted to it, it must have significant experience both in terms of academic collaborations, and in terms of responsibilities or participation in industrial research contracts. She must also demonstrate an aptitude for working in interdisciplinary teams essential to the engineering training provided by Centrale Lille and a pronounced appetite for active pedagogies and training activities based on a project activity.

Note: The position for which you are applying is likely to be located in a "restricted regime zone" within the meaning of article R.413-5-1 of the penal code. If this is the case, your appointment and/or assignment can only take place after access authorization has been issued by the head of the establishment, in accordance with the provisions of article 20-4 of decree n°84-431 of 6 June 1984.

### **Common profile**

Given the institution's context, the person hired must demonstrate an aptitude for working in interdisciplinary teams essential to the engineering courses provided by Centrale Lille and a clear interest for active teaching and project-based training activities. In terms of overall personal investment, a true balance is expected between teaching and research missions and responsibilities.

### **Keywords**

Power electronics, Microwave power components, Electro Magnetic Compatibility, Electronic components

### **Contacts**

- Research: Bruno FRANCOIS ([Bruno.francois@centralelille.fr](mailto:Bruno.francois@centralelille.fr)),
- Teaching: Philippe LE MOIGNE ([philippe.lemoigne@centralelille.fr](mailto:philippe.lemoigne@centralelille.fr))

# Preparation of the application form and conducting of interviews for the recruitment of lecturers and university teachers at Centrale Lille

## **1. APPLICATION FORM**

Applications will be submitted exclusively in electronic format on the GALAXIE ministerial portal in the ANTEE section, which is dedicated to the transfer, secondment and recruitment by competitive examination of lecturers and university teachers. The list of mandatory documents to be provided, depending on the applicant's situation, is defined by the orders of 13 February 2015 amended by the order of 23 July 2019 and available on the portal.

No documents other than those requested when preparing the form on the portal will be taken into account or sent to the selection committee rapporteurs. Therefore, letters of recommendation will not be taken into account.

Documents written entirely or partly in a foreign language must be submitted with a French translation and the applicant shall certify that the translation is true.

## **2. SCHEDULE**

Centrale Lille adopts the common recruitment schedule defined by the French Ministry of Higher Education, Research and Innovation.

Start of applicant registration and submission of electronic documents on the Galaxie portal: **Thursday, 23 February, 10 a.m., Paris time.**

End of applicant registration and submission of electronic documents on the Galaxie portal: **Thursday, 30 February, 4 p.m., Paris time.**

Any application form that is incomplete on the closing date will be declared inadmissible.

## **3. INTERVIEWS**

- Role play: the interview of applicants short-listed by the selection committee will include an educational role play on a subject that will be indicated on the invitation to the interview.
- Balance between training and research: In order to guarantee this balance, the small Board of Directors asks that the interviewed applicants devote approximately the same amount of time to the teaching component including the role play and the research component.
- English: the small Board of Directors asks that applicants speak in French during the interview, with approximately 5 minutes in English during the questions/answers session.

Comité de Sélection pour le poste MCF 63 – EEA - GE  
Voté au Conseil d'Administration restreint du 25 janvier 2023

**Membres externes :**

- M. Nicolas Rouger (CR, Université de Toulouse)
- M. Yvan Avenas (MCF, Grenoble-INP)
- Mme Mounira Bouarroudj (MCF, Université Paris-Est Créteil)
- M. Loris Pace (MCF, Centrale Lyon)
- Mme Betty Semail (PU, Université de Lille)
- M. Christian Martin (PU, Université Claude Bernard - Lyon)

**Membres internes :**

- M. Sébastien Paul (PU, Centrale Lille) - Président
- Mme Sophie Duquesne (PU, Centrale Lille) – Vice-présidente
- Mme Anne-Lise Cristol (MCF, Centrale Lille)
- M. Stéphane Brisset (PU, Centrale Lille)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Emmanuel Duflos'.

Emmanuel Duflos  
Directeur Général