

Fiche de poste de MCF 63^{ème} section

« Génie Electrique : Electronique de puissance pour les réseaux électriques »

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.

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 projets collaboratifs, de projets d'innovation ou encore de partenariats privilégiés.

Son positionnement, tout comme son activité, en matière de formation et de recherche doivent 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.

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 Électronique, Électrotechnique et Automatique (EEA),** avec une activité d'enseignement orientée dans le domaine 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 ou Réseaux**, d'autre part

Profil enseignement

La personne recrutée aura une activité d'enseignement orientée vers le domaine de la gestion intelligente de l'énergie électrique au sein de l'ensemble des formations de Centrale Lille. Ce poste vise prioritairement les formations « IG2I » (formation initiale et apprentissage) et « École Centrale de Lille ». L'enseignement apparaît sous différentes formes : séminaires, travaux pratiques, projet et encadrement de stage, et ceci pour différents niveaux de formations (Bac+1 à Bac+5). Elle 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.

Le candidat 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 ouverte sur l'entreprise. Il interviendra en génie électrique et devra avoir des compétences en électronique analogique et numérique. Les compétences souhaitées visent à pouvoir former nos étudiants sur les dispositifs de conversion (électronique de puissance, machines électriques) et leurs dispositifs de commande (électronique de commande numérique et analogique, régulation des systèmes). De plus, des connaissances ou intérêts pour les outils de communications entre ces dispositifs seront appréciés. En effet, les enseignements visés auront nécessairement une vision système et pourront intégrer l'interaction entre les actionneurs d'un dispositif et l'environnement extérieur. Des ouvertures vers les systèmes énergétiques connectés (véhicule électriques, productions locales d'énergie et stockage) seront donc appréciés. La personne recrutée participera notamment à la mise en place de nouvelles

activités d'enseignement de la plateforme technologique Génie Electrique « E-lab » en lien avec les formations des élèves ingénieurs.

Profil de recherche

Le défi imposé par la transition énergétique implique la maîtrise des échanges de puissance des nouveaux usages énergétiques connectés aux réseaux, et conduit à un accroissement significatif du nombre de convertisseurs d'électronique de puissance connectés aux réseaux, et ce à tous les niveaux de puissance. Ils étaient déjà présents depuis de nombreuses années dans de multiples usages de l'énergie électrique, notamment en ce qui concerne les entraînements à vitesse variable. Aujourd'hui, la puissance contrôlée par ces convertisseurs ne cesse d'augmenter avec l'essor des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque...), la montée en puissance de la mobilité électrique et ses futures flottes de véhicules connectés au réseau, le développement des réseaux de transport de l'électricité grâce aux liaisons à courant continu indispensables pour répondre à l'accroissement des flux de puissance...

La thématique de recherche visée est la **conversion électronique de l'énergie électrique** avec une intégration compacte et performante dans le réseau ou le système électrique dans lequel elle est utilisée. Ceci fait émerger deux principaux thèmes ciblés pour ce poste :

- **Modélisation et Conception de convertisseurs de puissance Haute Fréquence et/ou de forte puissance** : L'apparition des composants grands gap est en train de révolutionner la conception des convertisseurs de puissance avec des problématiques scientifiques et technologiques nouvelles. Cet enjeu est majeur pour la transition énergétique car elle est au cœur des convertisseurs de demain, que ce soit au niveau des structures traditionnelles de faibles et moyennes puissances connectées aux réseaux, ou au niveau des convertisseurs de très fortes puissances devenus indispensables pour le transport Haute Tension de l'énergie électrique.
- **Contrôle de convertisseurs de puissance dans un réseau et intégration dans le fonctionnement du système électrique** : L'augmentation du taux de pénétration de l'électronique de puissance dans les réseaux peut conduire à des phénomènes d'interaction entre les différents convertisseurs avec pour conséquence des instabilités liées à des phénomènes locaux ou plus globaux. La commande, l'intégration de services/fonctions pour le réseau électrique et la coordination des convertisseurs au travers d'un système de communication, doivent permettre de prévenir ces dangers et apporter des flexibilités pour la gestion opérationnelle du réseau.

Le ou la candidat(e) recruté(e) pourra être intégré(e) dans l'équipe RESEAUX ou ELECTRONIQUE de PUISSANCE du L2EP selon son profil et le projet de recherche proposé. Il/elle s'investira dans l'encadrement de chercheurs, les projets de recherche et le montage de projet liés aux thématiques de l'équipe.

Mots-clefs : génie électrique, électronique de puissance, réseaux électriques, énergie électrique, énergies renouvelables, gestion de l'énergie, éolien, photovoltaïque, systèmes multisources et réseaux isolés et embarqués, compatibilité électronique.

Contacts :

- Recherche : Bruno FRANCOIS (bruno.francois@centralelille.fr),
- Formation : Philippe LE MOIGNE (philippe.lemoigne@centralelille.fr)

Constitution du dossier de candidature et conduite des auditions dans le cadre du recrutement des maitres 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.

Ouverture de l'enregistrement des candidatures aux postes et de dépôt des documents dématérialisés sur le portail Galaxie : **le jeudi 24 février 2022, 10 heures, heure de Paris.**

Clôture de l'enregistrement des candidatures aux postes et de dépôt des documents dématérialisés sur le portail Galaxie: **le jeudi 31 mars 2022, 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.

MCF 63th Section Job Description

“Electrical engineering: Power electronics for electrical networks”

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, 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.

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

General Job Profile:

The opened position is in

- **The “Electronics, Electrical engineering and Automatic (EEA) teaching department”,** with a teaching activity focusing on “**Electrical engineering**”, carried out on all the courses at Centrale Lille institute and
- **The L2EP laboratory** as part of the **Power Electronics or Networks team**

Given the institution's context and the tasks that will be entrusted, we expect you to have extensive experience both in academic collaborations, and in terms of coordination or participation in industrial research contracts. You must also demonstrate an aptitude for working in interdisciplinary teams, which is vital to the engineering courses run by Centrale Lille and a clear appetite to be involved and propose interactive teaching cursus and project-based training courses.

Teaching Profile

Teaching activities are oriented towards the field of advanced/smart management of electrical energy within all Centrale Lille training courses. This position is aimed primarily at the "IG2I" school of engineering in industrial and computing science (initial training and apprenticeship) and at the "Ecole Centrale de Lille" engineering graduate school. The teaching will take different forms: seminars, practical work, projects and internship supervision, and for different graduate levels. He/she will also have to be at ease with the English language in order to set up courses in international education programs.

The candidate must be dynamic and have a strong interest in new teaching methods that integrate scientific and cross-disciplinary skills. He/she will be involved in electrical engineering and must have skills in analogue and digital electronics. The desired skills are aimed at being able to train our students in energy conversion devices (power electronics, electrical machines) and their control devices (digital and analogue control systems, automatic control and implementation of real time software). In addition, knowledge or interest in Information and Communication Technologies (ICTs) for these devices will be appreciated. Indeed, the teaching targeted will necessarily have a system vision and will be able to integrate the interaction between actuators and the external environment. Openings towards grid connected energy systems (electric vehicles, local energy production and storage) will therefore be appreciated. The candidate will participate in the implementation of new teaching activities for the "E-lab" electrical engineering technology platform in connection with the training of engineering students.

Research Profile

Challenges from the energy transition involve the mastering of power exchanges of the new uses and applications of electrical energy. It leads to a significant increase in the number of power electronics converters connected to the electrical network, at all power levels. They had already been present for many years in many applications of electrical energy, especially in variable speed drives. Today, the power flow, controlled by these converters, is constantly increasing with the development of renewable energies (wind, photovoltaic, etc....), the rise of electric mobility and its future fleets of vehicles connected to the grid, the development of electricity transmission networks through High Voltage Direct Current links, which are essential to increase power flows in inter regional exchanges ...

The research topic is the **electronic conversion of electrical energy** with a compact and efficient integration into the electrical network or power system in which it is used. This gives rise to two main possible topics targeted for this position:

- **Modelling and Design of High Frequency and/or High-Power Converters:** Large gap components is revolutionizing the design of power converters with new scientific and technological issues. This is a major issue for the energy transition because it is at the heart of tomorrow's converters, whether in traditional low and medium power structures connected to electrical networks, or in very high-power converters, which become essential for the high voltage transmission of electrical energy.
- **Control of power converters in a weak network and integration into the electrical system operation:** The increase in the penetration rate of power electronics in electrical networks can lead to interaction phenomena between the various converters, resulting in instabilities linked to local or more global phenomena. The control of power electronic converter, development of embedded grid services and coordination of many converters through a communication system must avoid these dangers and bring flexibilities for the operational management of the electrical system.

The candidate could be integrated in the NETWORKS or POWER ELECTRONICS team of the L2EP according to his/her profile and the proposed research project. He/she will be involved in the supervision of researchers, research projects and the setting up of projects related to the team's themes.

Keywords:

electrical engineering, power electronics, electrical networks, electrical energy, renewable energies, energy management, wind power, photovoltaics, multi-source systems and isolated and embedded networks, electronic compatibility.

Contacts:

- Research: Bruno FRANCOIS (bruno.francois@centralelille.fr),
- Training: Philippe LE MOIGNE (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, 24 February 2022, 10 a.m., Paris time.

End of applicant registration and submission of electronic documents on the Galaxie portal:
Thursday, 31 March 2022, 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 five minutes in English during the questions/answers session.

Comité de Sélection pour le poste MCF 63 – L2EP

Voté au Conseil d'Administration restreint du 26 janvier 2022

Membres externes :

- Madame Edith CLAVEL (PU, IUT-UGA)
- Monsieur Eric LABOURE (PU, Université Paris-Saclay)
- Madame Betty SEMAIL (PU, Université de Lille)
- Madame Marie-Cécile ALVAREZ (MCF, ENSE3)
- Monsieur MicKaël PETIT (MCF, CNAM Paris)
- Monsieur Robin ROCHE (MCF, UTBM)

Membres internes :

- Monsieur Sébastien PAUL (PU, Centrale Lille) – Président
- Madame Véronique LE COURTOIS (MCF, Centrale Lille) – Vice-Présidente
- Monsieur Michel HECQUET (PU, Centrale Lille)
- Monsieur Antoine BRUYERE (MCF, Centrale Lille)



Emmanuel DUFLOS
Directeur Général