

Fiche de poste de PU, 63^{ème} section, Génie Électrique

« Conception, optimisation topologique, processus de fabrication et solutions innovantes et durables de conversion d'énergie électrique »

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 résonance 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 **génie électrique** et exercée au sein de l'ensemble des formations de Centrale Lille, d'une part
- **Au L2EP** et rattachée à l'équipe **Outils et Méthodes Numériques**, d'autre part

Profil enseignement

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 et la société. Elle interviendra plus particulièrement dans les champs thématiques des systèmes électromécaniques.

Elle positionnera et développera ses activités pédagogiques en faveur du développement durable, de la décarbonation et des enjeux sociétaux qui mettent l'électrification au cœur des préoccupations d'avenir. Ainsi la mobilité électrique et l'efficacité énergétique des machines électriques seront des angles à promouvoir, tout comme les préoccupations de l'ingénierie écoresponsable. Elle sera à même de faire évoluer ses modules d'enseignement au regard de ces thèmes, tant sur le fond que sur la forme.

Elle devra démontrer sa capacité à s'investir dans des responsabilités d'animation et d'administration de l'enseignement au sein des écoles internes de Centrale Lille, notamment :

- développer, piloter et garantir un enseignement cohérent et progressif sur l'ensemble d'une formation, voire sur une école interne de l'institut (ITEEM), dans le domaine de l'électricité avec l'équipe pédagogique en place,

- s'impliquer dans les enseignements de systèmes électriques décarbonés utilisant les actionneurs électromécaniques jusqu'à la spécialisation en dernière année du parcours "Energie et Réseaux Intelligents" de l'École Centrale de Lille,

La personne recrutée pourra aussi être invitée à intervenir et co-construire des modules électifs d'enseignement transverses à des disciplines d'ingénierie. Il est donc attendu d'elle une ouverture et une capacité à dialoguer avec des collègues issus d'autres disciplines.

Afin de répondre au besoin d'ouverture de nos formations à un public international, il est aussi attendu d'elle une capacité à développer des cours en langue anglaise, voire à élaborer des formations dans un contexte international.

Profil de recherche

La personne recrutée recrutée intégrera l'équipe 'Outils et Méthodes Numériques' du laboratoire L2EP. L'équipe OMN du L2EP travaille sur les axes suivants : la modélisation numérique des dispositifs électromagnétiques avec prise en compte des procédés de fabrication, la caractérisation et la modélisation des matériaux magnétiques, les nouveaux procédés de fabrication (impression 3D notamment) ainsi que l'optimisation des structures de ces dispositifs. Plus précisément la personne recrutée travaillera sur la conception par optimisation de systèmes électrotechniques et l'optimisation topologique des composants incluant de fortes interactions avec les matériaux magnétiques. Des compétences multi physiques (électromagnétique, matériaux, mécanique, procédés de fabrication) sont donc nécessaires ainsi que de fortes interactions avec les acteurs des différentes disciplines

Dans le secteur du génie électrique, l'impression 3D ouvre la voie à de nouveaux développements grâce à ses capacités à fabriquer des dispositifs à géométries complexes, à sa maîtrise de la quantité de matière utilisée et à l'émergence de matériaux ferromagnétiques adaptés à cette fabrication. Cette technologie nécessite d'adapter et/ou de développer de nouvelles approches de conception afin d'en profiter pleinement pour concevoir des dispositifs à hautes performances énergétiques tout en réduisant la quantité de matière à utiliser et donc l'impact environnemental. L'intégration de méthodes d'optimisation directement au processus de modélisation pour la conception constitue un premier niveau de réponse à des problématiques industrielles. Par ailleurs, la combinaison des différents outils de modélisation et d'optimisation aux avancées de la fabrication additive avec une maîtrise du procédé et des matériaux utilisés apporte indéniablement de nouvelles perspectives en termes de conception efficace de systèmes électrotechniques avec un bon compromis coût / performances.

En termes de responsabilités attendues, la personne recrutée portera cette thématique de recherche au sein du L2EP avec des collaborations pluridisciplinaires autour de la plateforme d'impression 3D existante. Il/elle devra mener et porter des projets d'envergure tant nationaux qu'internationaux autour de ce thème et assurer le développement et l'exploitation de la plateforme. Il/elle s'investira dans l'encadrement de chercheurs ainsi que dans l'initiation de collaborations académiques ou partenariales.

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

Électrotechnique, énergie électrique, Conception, optimisation, numérique.

Optimisation topologique, modélisations analytique et numérique de systèmes électrotechniques, fabrication additive, impression 3D pour le génie électrique, caractérisation des matériaux magnétiques, prototypage industriel.

Contacts

- Recherche : Bruno FRANCOIS (Bruno.francois@centralelille.fr),
- Formation : Michel HECQUET (michel.hecquet@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 mars 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.

Professor 63th Section Job Description “Electrical Engineering”

“Design, topological optimization, manufacturing process and innovative and sustainable solutions for electrical energy conversion”

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 “Numerical Methods and Tools” team**

Teaching Profile

The recruited person 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 and society. He/She will work more particularly in the thematic fields of electromechanical systems.

It will position and develop its educational activities in favor of sustainable development, decarbonization and societal issues that put electrification at the heart of concerns for the future. Thus electric mobility and the energy efficiency of electric machines will be areas to be promoted, as will the concerns of eco-responsible engineering. It will be able to develop its teaching modules with regard to these themes, both in terms of content and form.

She will have to demonstrate her ability to invest in teaching facilitation and administration responsibilities within the internal schools of Centrale Lille, in particular:

- develop, manage and guarantee coherent and progressive teaching over the whole of a training course, or even an internal school of the institute (ITEEM), in the field of electricity with the teaching team in place,
- get involved in teaching carbon-free electrical systems using electromechanical actuators until specialization in the final year of the "Energy and Smart Networks" course at the Ecole Centrale de Lille,

The recruited person may also be invited to intervene and co-construct elective teaching modules across engineering disciplines. It is therefore expected of her an openness and an ability to dialogue with colleagues from other disciplines.

In order to meet the need to open up our training to an international audience, it is also expected of it an ability to develop courses in English, or even to develop training in an international context.

Research Profile

The recruited candidate will join the 'Numerical Tools and Methods' team of the L2EP laboratory. This team is working on the following axes: the numerical modeling of electromagnetic devices taking into account manufacturing processes, the characterization and modeling of magnetic materials, new manufacturing processes (3D printing in particular) as well as the optimization of the structures of these devices. More specifically, the recruited person will work on the design by optimization of electrical systems and the topological optimization of components including strong interactions with magnetic materials. Multi-physical

skills (electromagnetics, materials, and mechanics, manufacturing processes) are therefore necessary as well as strong interactions with actors from different disciplines

In the electrical engineering sector, 3D printing opens the way to new developments thanks to its ability to manufacture devices with complex geometries, its control of the quantity of material used and the emergence of ferromagnetic materials adapted to this manufacturing.

This technology requires adapting and/or developing new design approaches in order to take full advantage of it to design devices with high energy performance while reducing the amount of material to be used and therefore the environmental impact. The integration of optimization methods directly into the modeling process for the design constitutes a first level of response to industrial problems.

In addition, the combination of the various modeling and optimization tools with advances in additive manufacturing with a mastery of the process and the materials used undeniably brings new perspectives in terms of the efficient design of electrical systems with a good cost / performance compromise.

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

Electrical machines and actuators, electromagnetism, electrical engineering, electrical energy, electrical components and systems.

Design by optimization, topological optimization, analytical and numerical modeling of electrical systems, additive manufacturing, 3D printing for electrical engineering, characterization of magnetic materials, industrial prototyping.

Contacts

- Research: Bruno FRANCOIS (Bruno.francois@centralelille.fr),
- Teaching: Michel HECQUET (michel.hecquet@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 2023, 10 a.m., Paris time.**

End of applicant registration and submission of electronic documents on the Galaxie portal: **Thursday, 30 March 2023, 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.