

Fiche de poste de MCF 60^{ème} section

« Approche expérimentale multiéchelle en tribologie »

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 Mécanique, Structure et Ouvrages (MSO),** avec une activité d'enseignement orientée vers le domaine de **l'ingénierie Mécanique** et exercée au sein de l'ensemble des formations de Centrale Lille, d'une part
- **Au LaMcube** et rattachée à l'équipe « MuFrein », d'autre part.

Profil enseignement

L'équipe pédagogique du département MSO intervient dans cinq secteurs principaux : génie civil, conception mécanique, fabrication mécanique, ingénierie biomédicale, et mécanique des matériaux. Ces enseignements sont dispensés principalement à l'Ecole Centrale de Lille et à l'ITEEM, et pour une moindre part à l'IG2I.

Dans le cadre de la formation, Centrale Lille dispose de ressources partagées au sein du pôle AIP-PRIMECA en termes de modélisation, simulation et numérisation 3D. Elle dispose aussi d'un laboratoire de fabrication avec des moyens industriels (conventionnel et par commande numérique) dans les domaines de l'usinage, de la chaudronnerie, en prototypage rapide et en métrologie.

Le (ou la) Maître de Conférences recruté(e) interviendra principalement sur les cycles ingénieur à l'Ecole Centrale de Lille et à ITEEM mais également en formation Master.

Le (ou la) candidat(e) participera aux enseignements de construction mécanique et dimensionnement. Des compétences sont attendues en technologie, en CAO, et en simulation numérique. Des compétences en fabrication seraient appréciées, en particulier en mise en forme, en prototypage ou en métrologie.

Il (ou elle) aura aussi de bonnes connaissances en mécanique des matériaux. Il (ou elle) pourra intervenir dans les enseignements relatifs à la caractérisation et la modélisation du comportement mécanique, ou en tribologie.

La personne recrutée sera aussi sollicitée pour participer à l'encadrement de projets pluridisciplinaires sur les aspects conception et réalisation.

Le (ou la) candidat(e) aura une bonne pratique de l'anglais de manière à pouvoir assurer une partie de ces enseignements en langue anglaise.

Profil de recherche

Approche expérimentale multiéchelle en tribologie

Au sein du LaMcube, les activités de l'équipe MuFrein se concentrent sur la **compréhension des mécanismes induits par frottement**, plus particulièrement dans le cas des contacts secs et fortement dissipatifs tels que le freinage, le contact roue-rail, le contact aube-carter de turboréacteurs, les situations d'atterrissage d'urgence aéronautique, etc. Un enjeu est l'identification des mécanismes physiques à l'échelle de l'interface de contact qui se propagent dans le système frottant, et inversement l'influence des échelles macroscopiques du système frottant sur les échelles mésoscopiques et microscopiques du contact. L'approche proposée est ainsi résolument multiéchelle et multiphysique (associant reconstitution du circuit tribologique au sein du triplet tribologique, mécanismes d'évolution matériau, phénomènes physico-chimiques, thermomécaniques et vibratoires, etc.). Ces activités, reconnues sur le plan international, s'appuient sur les compétences multidisciplinaires de ses membres qui savent mettre en commun leurs cultures scientifiques au sein de projets de recherche partenariaux, académiques et industriels (CPER RITMEA, laboratoire commun SWIT'Lab, etc.)

Au sein du laboratoire et de cette équipe, la candidate ou le candidat, de **culture mécanicienne** et spécialiste d'expérimentations, aura des compétences s'étendant de la technologie et la conception des systèmes mécaniques à la tribologie à trois corps. Elle ou il doit être capable de développer des **expériences en tribologie**, mêlant échelles fines et interactions contact-système, visant à **identifier les mécanismes initiateurs** des phénomènes induits par le système frottant au cœur des applications traitées par l'équipe. Ces expériences, fortement instrumentées, permettront d'une part, de décrire les situations tribologiques (circuit/triplet) et d'autre part, de mettre en œuvre des bilans quantitatifs énergie-matière à la source des émissions (usure, acoustiques, particulières, etc.) en s'appuyant sur les modélisations développées dans l'équipe.

Enfin, les compétences de la candidate ou du candidat lui permettront de contribuer aux **actions transversales** menées dans le laboratoire, notamment autour de l'expérimentation et de l'instrumentation.

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.

Mots-clefs :

CAO / Conception mécanique / Génie Mécanique / Mécanique des matériaux / Tribologie / Techniques expérimentales

Contacts :

- Recherche : jean-baptiste.colliat@univ-lille.fr,
- Formation : philippe.quaegebeur@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 60th Section Job Description

“Multiscale experimental approach in tribology”

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 individual hired will join

- **The teaching staff of the MSO Department (Mécanique, Structure et Ouvrages)**, with a teaching activity focusing on **Mechanical Engineering**, carried out on all the courses run by Centrale Lille, and
- **The LaMcube** as part of the "MuFrein" team.

Given the institution's context and the tasks that will be entrusted, the person hired must have extensive experience both in academic collaboration, and in terms of responsibilities for or participation in industrial research contracts. They 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 for active teaching and project-based training activities.

Teaching Profile

The teaching team of the MSO department is involved in five main sectors: civil engineering, mechanical design, mechanical manufacturing, biomedical engineering, and mechanics of materials. These courses are taught mainly at the Ecole Centrale de Lille and at ITEEM, and to a lesser extent at IG2I.

In the context of training, Centrale Lille has shared resources within the AIP-PRIMECA cluster in terms of modeling, simulation and 3D digitization. It also has a manufacturing laboratory with industrial resources (conventional and numerical control) in the fields of machining, boiler making, rapid prototyping and metrology.

The lecturer recruited will mainly work on the engineering cycles at Ecole Centrale de Lille and ITEEM but also in Master training.

The candidate will participate in the mechanical engineering and design courses. Skills in technology, CAD, and numerical simulation are expected. Manufacturing skills would be appreciated, in particular in forming, prototyping or metrology.

He (or she) will also have a good knowledge of the mechanics of materials. He (or she) will be able to contribute to the teaching of characterisation and modelling of mechanical behaviour, or in tribology.

The person recruited will also be asked to participate in the supervision of multidisciplinary projects on the design and production aspects.

The candidate will have a good knowledge of English so as to be able to teach part of the course in English.

Research Profile

Multiscale experimental approach in tribology

Within the LaMcube, the activities of the MuFrein team focus on the understanding of the mechanisms induced by friction, more particularly in the case of dry and highly dissipative contacts such as braking, wheel-rail contact, blade-casing interactions in turbojets, aeronautical emergency landing situations, etc. The challenge is to identify the physical mechanisms at the scale of the contact interface that propagate in the rubbing system, and conversely the influence of macroscopic scales of the rubbing system on the mesoscopic and microscopic scales of the contact. The proposed approach is thus resolutely multiscale and multiphysical (associating reconstruction of the tribological circuit within the tribological triplet, material evolution mechanisms, physicochemical, thermomechanical and vibratory phenomena, etc.). These activities, which are internationally recognized, are based on the multidisciplinary skills of its members, who know how to pool their scientific cultures in partnership research projects, both academic and industrial (CPER RITMEA, joint laboratory SWIT'Lab, etc.).

Within the laboratory and this team, the candidate, with a mechanical culture and specialist in experiments, will have skills ranging from the technology and design of mechanical systems to three-body tribology. He or she must be able to develop tribology experiments, mixing fine scales and contact-system interactions, aiming at identifying the mechanisms initiating the phenomena induced by the rubbing system at the heart of the applications treated by the team. These highly instrumented experiments will allow, on the one hand, to describe tribological situations (circuit/triplet) and, on the other hand, to implement quantitative energy-material balances at the source of the emissions (wear, acoustic, particulate, etc.) based on the models developed in the team.

Finally, the candidate's skills will allow him/her to contribute to the transversal actions carried out in the laboratory, especially around experimentation and instrumentation.

Keywords:

CAD / Mechanical Design / Mechanical Engineering / Mechanics of Materials / Tribology / Experimental Techniques.

Contacts:

Indicate below the people who applicants may contact if they have any questions about the position (Please note: 1 person for Research and 1 for Teaching).

- Research: jean-baptiste.colliat@univ-lille.fr,
- Training: philippe.quaegebeur@centraledlille.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 60 – LaMcube

Voté au Conseil d'Administration restreint du 26 janvier 2022

Membres externes :

- Monsieur Jean-Baptiste COLLIAT (PU, Université de Lille)
- Monsieur Philippe DUFRENOY (PU, Université de Lille)
- Monsieur Aurélien SAULOT (PU, INSA Lyon)
- Madame Anne TANGUY (PR, INSA Lyon)
- Madame Laurence BODELOT (MCF, Ecole Polytechnique)
- Monsieur Jean-Yves PARIS (MCF, ENI Tarbes)

Membres internes :

- Monsieur Philippe PERNOD (PU, Centrale Lille) – Président
- Madame Véronique LE COURTOIS (MCF, Centrale Lille) – Vice-Présidente
- Monsieur Xavier BOIDIN (MCF, Centrale Lille)
- Madame Amina TANDJAOUI (MCF, Centrale Lille)



Emmanuel DUFLOS
Directeur Général