

CHAIRE PROFESSEUR JUNIOR

Section 63

Jumeaux numériques pour l'électronique de puissance moderne appliquée aux énergies nouvelles

PROFIL ENSEIGNEMENT

Le ou la titulaire de la Chaire Professeur Junior contribuera au développement de la formation d'ingénieur dans le domaine de l'énergie et du génie électrique, en statut étudiant (FISE) et apprenant (FISA), au sein du pôle « Énergie et Informatique » de l'UTBM. Les enseignements porteront principalement sur les thématiques suivantes :

- modélisation et simulation des systèmes de conversion d'énergie ;
- technologies de simulation temps réel : dSPACE, OPAL-RT, Typhoon HIL ;
- électronique de puissance appliquée aux systèmes énergétiques ;
- commandes numériques et systèmes embarqués.

La personne recrutée participera également à la mise en place de projets pédagogiques centrés sur la pratique expérimentale, en s'appuyant sur les plateformes de prototypage et de simulation dis-

ponibles à l'UTBM. Elle pourra encadrer des projets d'intégration, des projets d'innovation ou des stages dans le domaine de l'énergie numérique.

La maîtrise de l'enseignement en langue anglaise est requise, notamment dans le cadre des programmes internationaux et de l'accueil d'étudiants étrangers. Une appétence pour les pédagogies actives, l'usage des technologies numériques d'apprentissage, et la co-construction des savoirs dans une dynamique enseignement-recherche-innovation sera particulièrement appréciée.

Contact:

Nicolas Gaud
nicolas.gaud@utbm.fr
+33 3 84 58 39 12

PROFIL RECHERCHE

Le ou la titulaire de la Chaire Professeur Junior (CPJ) développera une activité de recherche de pointe centrée sur la conception et la mise en oeuvre de jumeaux numériques et de technologies de simulation en temps réel pour les systèmes d'électronique de puissance intégrés aux infrastructures et systèmes énergétiques modernes. L'objectif est de développer des outils et méthodologies avancés permettant l'optimisation, la surveillance, la commande et la validation des convertisseurs et systèmes de conversion dans un environnement numérique temps réel.

Les travaux porteront notamment sur :

- le développement de jumeaux numériques embarquées pour convertisseurs statiques, incluant des modèles à granularité variable (multi-échelles) combinant comportements électriques, thermiques et de vieillissement ;
- la simulation en temps réel à haute-fidélité de topologies avancées d'électronique de puissance sous fortes contraintes de calcul (échelle de la nanoseconde) ;
- la conception de plateformes Hardware-in-the-Loop (HIL) et Power-Hardware-in-the-Loop (PHIL) pour la validation de commandes et pour la co-simulation des systèmes complexes (véhicules électriques, Micro-réseau électrique, etc.) ;

- l'interopérabilité temps réel entre jumeaux numériques et plateformes physiques pour la supervision distribuée de systèmes énergétiques (via edge computing, FPGA/SoC, etc.).

Le ou la titulaire de la CPJ s'intégrera dans l'équipe SHARPAC du département Énergie de l'UMR CNRS FEMTO-ST, reconnue pour ses travaux sur l'électronique de puissance et les architectures énergétiques avancées. Il ou elle jouera un rôle moteur dans le développement de cet axe de recherche stratégique pour l'UTBM et FEMTO-ST, en lien avec les enjeux de la transition énergétique et les technologies numériques.

Le ou la titulaire de la CPJ sera également amené(e) à initier et coordonner des projets de recherche d'envergure (Horizon Europe, ANR, etc.), à établir des partenariats avec l'industrie, à produire des publications scientifiques de haut niveau et à proposer des dépôts de brevets.

Contact:

Fei Gao
fei.gao@utbm.fr
+33 3 84 58 38 01

DOTATION FINANCIERE AU POSTE

Le/la candidat(e) recruté(e) bénéficiera d'une dotation financière ANR de 200 000 € pour soutenir le lancement de ses activités.

CHAIRE PROFESSEUR JUNIOR

Section 63

Jumeaux numériques pour l'électronique de puissance moderne appliquée aux énergies nouvelles

L'UTBM est une université de technologie, membre du réseau des universités de technologie françaises, et établissement composante de l'établissement public expérimental Université Marie et Louis Pasteur (UMLP). Elle forme des ingénieurs en 3 et 5 ans sous statut étudiant dans les spécialités de la mécanique, mécanique et ergonomie, systèmes industriels, informatique, énergie, et sous statut apprentis en 3 ans dans les domaines de la mécanique, de la logistique industrielle, de l'informatique et du génie électrique, ainsi que des docteurs. Elle forme des ingénieur-es humanistes, reconnu-es internationalement, ayant vocation à contribuer à relever les enjeux sociétaux et environnementaux par le prisme de l'excellence technologique dans les domaines de l'énergie et des réseaux, des transports et de la mobilité, de l'industrie du futur.

L'institut FEMTO-ST est une Unité Mixte de Recherche sous tutelle du CNRS (UMR 6174), de l'UMLP, de SUPMICROTECH et de l'UTBM. L'institut FEMTO-ST est un laboratoire de recherche public d'envergure mondial, de grande taille regroupant plus de 700 personnes relevant des domaines de l'ingénierie et des sciences informatiques. FEMTO-ST développe des nouvelles technologies/logiciels et des nouvelles connaissances scientifiques autour de cinq grandes priorités stratégiques : les sciences et technologies pour la santé, les sciences et technologiques pour un développement durable, les micro-nano-technologies, les sciences du numérique et l'intelligence artificielle, les technologies quantiques. Au CNRS, l'institut FEMTO-ST est rattaché à l'institut CNRS-ingénierie et à CNRS-Sciences-Informatiques. FEMTO-ST développe des projets scientifiques de dimension internationale à la frontière des connaissances et soutient en particulier le développement de projets européens (ERC, Doctoral-Networks, Projets RDI Horizon Europe, etc.).

Mots clés : Électronique de puissance ; modélisation et simulation ; énergie électrique ; numérique ; temps réel ; jumeaux numériques

MODALITÉS DE CANDIDATURE :

Selon le calendrier suivant

Ouverture des candidatures : 27 mai 2025, 10h00 heure de Paris

Limite de dépôt des candidatures : 27 juin 2025, 16h00 heure de Paris

Composition du dossier

La liste des pièces obligatoires à fournir est définie par l'arrêté du 6 février 2023, disponible sur le portail GALAXIE.

1. Formulaire de candidature saisi en ligne ;
2. Une pièce d'identité avec photographie ;
3. Une pièce attestant de la possession d'un doctorat, tel que prévu à l'article L. 612-7 du code de l'éducation, ou d'un diplôme, titre ou qualification dont l'équivalence est reconnue selon la procédure fixée au 1^{er} de l'article 5 du décret du 17 décembre 2021 susvisé ;
4. Le rapport de soutenance du diplôme produit, ou une attestation de l'établissement certifiant qu'aucun rapport de soutenance n'a été établi ;
5. Une présentation analytique des travaux, ouvrages, articles, réalisations et activités en lien avec le profil du poste visé en mentionnant ceux que le candidat a l'intention de présenter à l'audition ;
6. Un exemplaire de chacun des travaux, ouvrages, articles et réalisations mentionnés dans la présentation analytique et que le candidat a l'intention de présenter à l'audition, sans excéder six documents.

Les documents (2 ; 3 ; 4) rédigés en tout ou partie en langue étrangère sont accompagnés d'une traduction en langue française dont le candidat atteste la conformité sur l'honneur. A défaut, le dossier sera déclaré irrecevable.

Toute candidature incomplète à la date limite de dépôt est déclarée irrecevable.

Modalités de de sélection et de recrutement

L'évaluation sera réalisée par une commission de sélection. La composition sera disponible sur le site internet de l'UTBM avant le début de ses travaux.

Seuls seront convoqués à l'audition les candidats préalablement sélectionnés sur dossier par la commission de sélection.

TENURE TRACK POSITION

Digital twins for modern power electronics applied to emerging energy systems



TEACHING ACTIVITIES

The Junior Professor Chair will contribute to the development of the engineering curriculum in the field of energy and electrical engineering, within the School of Energy and Computer Science at UTBM.

Teaching activities will primarily focus on the following topics:

- Modeling and simulation of energy conversion systems;
- Real-time simulation technologies: dSPACE, OPAL-RT, Typhoon HIL;
- Power electronics applied to energy systems;
- Digital control and embedded systems.

The Junior Professor Chair will also participate in the development of practice-based teaching projects, making use of UTBM's prototyping and simulation platforms. He or she may also supervise

student innovation projects, or internships in the field of digital energy.

The ability to teach in English is mandatory, especially in the context of international programs with foreign students. A strong interest in active learning methods, digital teaching technologies, and the co-construction of knowledge within a research-teaching-innovation ecosystem will be particularly appreciated.

Contact:

Nicolas Gaud
nicolas.gaud@utbm.fr
+33 3 84 58 39 12

RESEARCH ACTIVITIES

The Junior Professor Chair will develop cutting-edge research focused on the design and implementation of digital twins and real-time simulation technologies for power electronics systems integrated into modern energy systems and infrastructures. The objective is to develop advanced tools and methodologies enabling the optimization, monitoring, control, and validation of power converters and energy conversion systems within a real-time digital environment.

Research activities will focus in particular on:

- Development of embedded digital twins for power converters, including variable-granularity (multi-scale) models combining electrical, thermal, and aging behaviors;
- High-fidelity real-time simulation of advanced power electronics topologies under strict computational constraints (nanosecond-level resolution);
- Design of Hardware-in-the-Loop (HIL) and Power-Hardware-in-the-Loop (PHIL) platforms for control validation and co-simulation of complex systems (e.g., electric vehicles, microgrids);
- Real-time interoperability between digital twins and physical

platforms for distributed supervision of energy systems (via edge computing, FPGA/SoC technologies, etc.).

The Junior Professor Chair will join the SHARPAC team of the Energy Department at the CNRS FEMTO-ST Institute (UMR 6174), recognized for its work in power electronics and advanced energy architectures. He or she will play a key role in strengthening this strategic research area for UTBM and FEMTO-ST, aligned with energy transition and digital technologies.

The Junior Professor Chair will also be expected to initiate and coordinate major research projects (e.g., Horizon Europe, ANR), establish strong academic and industrial collaborations, produce high-impact scientific publications, and participate in patents filings.

Contact:

Fei Gao
fei.gao@utbm.fr
+33 3 84 58 38 01

START-UP PACKAGE

The successful candidate will benefit from a start-up package of €200k from French National Research Agency (ANR) to support the development of his/her activities.

TENURE TRACK POSITION

Digital twins for modern power electronics applied to emerging energy systems



UTBM is a technology university, member of French technology university, and a founding member of French EPE "Université Marie et Louis Pasteur" (UMLP). UTBM trains engineers in 3 and 5 years under student status in the specialties of mechanics, mechanics and ergonomics, industrial systems, IT, energy, and under apprentice status in 3 years in the fields of mechanics, industrial logistics, computer science and electrical engineering, as well as doctors. It trains humanist engineers, internationally recognized, whose vocation is to address societal and environmental issues through the prism of technological excellence in the fields of energy and networks, transport and mobility, industry of the future.

The FEMTO-ST Institute is a Joint Research Unit (UMR 6174) affiliated with the CNRS, the UMLP, the SUPMICROTECH and the UTBM. FEMTO-ST is a large, internationally recognized public research laboratory, bringing together more than 700 people working in the fields of engineering and computer science. The institute develops new technologies, software tools, and scientific knowledge around five major strategic priorities: Health-related science and technology; Science and technology for sustainable development; Micro- and nanotechnologies; Digital sciences and artificial intelligence; Quantum technologies. Within the CNRS, FEMTO-ST is affiliated with the CNRS Institute for Engineering and the CNRS Institute for Computer Sciences. FEMTO-ST conducts internationally oriented scientific projects at the forefront of knowledge and actively supports the development of European projects (ERC, Doctoral Networks, Horizon Europe, etc.).

Keywords: Power electronics; modeling and simulation; electrical energy; digital technologies; real-time systems; digital twins

APPLICATION PROCEDURES:

Conditions to be met to apply :

- Hold a doctorate degree or a diploma whose equivalence is recognized
- Have a significant international postdoctoral experience

Application procedures :

Application must be sent exclusively on line ODYSSEE
<https://odyssee.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>

Calendar :

Opening of application : May 27, 2025, 10AM, Paris time
Deadline for submitting application : June 27, 2025, 16h00, Paris Time

Content of the file :

The list of mandatory documents to be provided is defined by the decree of 6 February 2023. It is available on the GALAXIE portal.

1. Application form entered online ;
2. Identity document with photograph ;
3. A document attesting to the possession of a doctorate, as provided for in article L.612-7 of the Education Code, or a diploma whose equivalence is recognized according to the procedure set out in article 5 of the Decree of December 17, 2021 ;
4. Defense report ;
5. An analytical presentation of the work, books, articles, achievements and activities related to the profile of the position in question, mentioning those that the candidate intends to present at the audition ;
6. A copy of each of the works, books, articles and achievements mentioned in the analytical presentation and that the candidate intends to present at the hearing, without exceeding six documents.

Documents (2 ; 3 and 4) written in a foreign language in whole or in part must imperatively be translated into French. The candidate will attest in compliance on honor. Otherwise the file will be declared inadmissible.

Any incomplete application will be declared inadmissible.

Selection and recruitment procedures

The evaluation will be held by a selection committee. The composition of the committee will be available on UTBM website before the beginning of its work.

Only will be called to the interviews, candidates previously selected on file by the selection committee.

FEMTO-ST

L'institut FEMTO-ST est une Unité Mixte de Recherche associée au CNRS (UMR 6174) et à l'Université Marie et Louis Pasteur dont SUPMICROTECH est établissement-composante.

L'institut FEMTO-ST est un laboratoire de recherche public d'envergure mondial de grande taille regroupant plus de 700 personnes relevant des domaines de l'ingénierie et des sciences informatiques. FEMTO-ST développe des nouvelles technologies/logiciels et des nouvelles connaissances scientifiques autour de cinq grandes priorités stratégiques : les sciences et technologies pour la santé, les sciences et technologiques pour un développement durable, les micro-nano-technologies, les sciences du numérique et l'intelligence artificielle, les technologies quantiques.

Au sein du CNRS, l'institut FEMTO-ST est rattaché à l'institut CNRS-ingénierie et à CNRS-Sciences-Informatiques. FEMTO-ST développe des projets scientifiques de dimension internationale à la frontière des connaissances et soutient en particulier le développement de projets européens (ERC, Doctoral-Networks, Projets RDI Horizon Europe, etc.).

La recherche à l'institut FEMTO-ST s'effectue au sein des 26 équipes de recherche et est structurée en 7 départements :

- le département Automatique et Systèmes Micromécatroniques (AS2M),
- le département Energie (DE),
- le département Informatique des Systèmes Complexes (DISC),
- le département de Mécanique Appliquée (DMA),
- le département Micro Nano Sciences et Systèmes (MN2S),
- le département Optique (DO),
- le département Temps-Fréquence (TF).

Fort de la large palette de compétences présentes dans l'unité, FEMTO-ST cultive le développement de projets scientifiques pluridisciplinaires particulièrement originaux et compétitifs à l'échelle internationale. Cette capacité à générer des projets pluridisciplinaires transverses aux départements est une des signatures fortes de l'unité.



La qualité de la recherche à FEMTO-ST est également intimement liée aux dix plateformes technologiques qui offrent aux scientifiques un accès privilégié à un parc d'instruments scientifiques de niveau international dans l'ensemble des domaines d'excellence de l'unité. Fort de cet ancrage technologique, FEMTO-ST est largement impliqué dans l'innovation notamment via des innovations DeepTech issues de ses résultats de recherche.

De plus, FEMTO-ST offre un cadre de travail privilégié aux scientifiques en leur donnant l'accès aux diverses ressources nécessaires à leur activité qu'elles soient administratives ou techniques via des services communs supports mutualisés à l'échelle de l'institut et dont la performance est reconnue par une certification ISO9001.

Enfin, FEMTO-ST s'engage dans une démarche continue et volontaire de réduction de son impact environnemental et a entamé en 2024 une analyse de son impact carbone (BGES). Des premiers projets d'amélioration (2023-24) ont, par exemple, permis de réduire significativement la consommation énergétique des plateformes.

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBÉLIARD

Crée en 1999, l'UTBM est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel. Membre du réseau des universités de technologie, elle est née du regroupement de deux établissements d'enseignement supérieur : l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Belfort (1962) et l'Institut Polytechnique de Sevenans (1985). Elle est aujourd'hui un établissement-composante de l'Université Marie et Louis Pasteur. L'UTBM forme des ingénieurs rapidement opérationnels, particulièrement adaptables aux évolutions de la technologie et aux mutations de la société. Ses formations s'appuient sur les activités de recherche et sur la valorisation. L'UTBM se structure autour de 4 pôles synergie : industrie 4.0, Humanités, Mobilités et transports du futur, énergie et informatique.

L'UTBM est la 7ème plus importante formation d'ingénieur en France avec 2810 étudiants et étudiantes regroupés autour de 9 spécialités d'ingénieur, 5 mentions de master et 10 spécialités de doctorat. La recherche se structure autour de 5 laboratoires de recherche dont l'institut FEMTO-ST concerné par ce profil de poste.

BELFORT

Capitale du Territoire de Belfort, plus petit département de France créé en 1922, la ville de 45000 habitants se situe en région Bourgogne-Franche-Comté, dans la Trouée de Belfort : voie de passage entre les Vosges et le Jura, mais aussi passage facile entre la plaine d'Alsace et la vallée du Rhône. Entourée de collines, Belfort s'insère dans un environnement naturel propice aux activités au grand air : randonnée, cyclotourisme, activités nautiques, golf...

Mais la ville est surtout marquée par son histoire et notamment par sa résistance à la Prusse et à l'annexion allemande, dès 1870. De ce passé de ville stratégique et défensive, Belfort a conservé sa citadelle réputée imprenable et ses remparts, œuvres de Vauban au XVII^e siècle.

Belfort est aussi le théâtre d'un festival d'envergure : les Eurockéennes, qui se tiennent début juillet sur le site du lac du Malsaucy, à 6 kilomètres de la ville. Une moyenne de 75 concerts s'y déroule chaque année, dans un large registre musical : rock, électro, métal, reggae, pop, folk...

Les Entrevues de Belfort, festival dédié au jeune cinéma indépendant, se tient à la fin de l'année.

