

**Dans le cadre de l'appel à projet, « MatEriaux multifonctionnels Dédiés aux applICations actionneurs et capteurs IntelligentS» L'Université Polytechnique Hauts-de-France (UPHF) recrute une Chaire de Professeur Junior.**

La durée du contrat de Chaire de Professeur Junior sera de 3 à 6 ans, selon l'expérience du candidat. Après évaluation, l'agent recruté pourra être titularisé dans le corps des Professeurs des Universités.

La rémunération brute annuelle **minimum** de l'agent sera de 41 331 euros.

Cette chaire bénéficiera d'un financement de l'Agence Nationale de la Recherche pour un montant de 200 000 euros.

### Conditions pour candidater :

#### Pièces obligatoires :

- Dépôt de candidature en ligne via Galaxie rubrique « FIDIS »
- Pièce d'identité avec photographie
- 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
- 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 dont l'équivalence est reconnue selon la procédure fixée au 1° de l'article 5 du décret du 17 décembre 2021 susvisé.
- Le rapport de soutenance du diplôme produit, ou une attestation de l'établissement certifiant qu'aucun rapport de soutenance n'a été établi
- 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 administratifs ainsi que le rapport de soutenance 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 est déclaré irrecevable. La traduction de la présentation analytique ainsi que des travaux, ouvrages, articles et réalisation est facultative.

### Déroulement du Recrutement :

- Du 25 avril au 15 juin 2024 : Dépôt des candidatures sur le serveur Galaxie FIDIS
- Du 3 juillet au 30 septembre 2024 : Travaux des commissions et auditions des candidats\*.
- Début octobre 2024 : Fin du recrutement, désignation du lauréat.

Prise de fonction le 15 novembre 2024.

Seuls seront convoqués en audition les candidats préalablement sélectionnés sur dossier par la commission sélection.

\* L'audition pourra comporter une ou plusieurs mises en situation professionnelle.

Poste n° 181

Laboratoire : IEMN – Site de Valenciennes

**Job profile** (300 caractères maximum): *brève synthèse en anglais.*

The research team is engaged in the growth and characterizations of a class of materials known as multiferroics. These are multifunctional materials by excellence, and the key properties we are optimizing for these new materials are essentially ferroelectricity, piezoelectricity, pyroelectricity ... Our work focuses on "green materials", **these can be organic, inorganic or hybrid**. They are synthesized in the form of films and/or nanowires by physical (PVD) and/or chemical (sol gel, hydrothermal) means. This is the first stage in the manufacturing process, which is crucial and requires considerable investment to ensure the physico-chemical properties of the materials and the presence of the expected functional properties. The next stages are component manufacturing processes, design and multi-physics modeling, and the final stage, device performance evaluation.

The proposed research topics are twofold:

- To synthesize materials (films and nanowires) for integration with silicon technologies (compatibility with standard CMOS processes) and flexible substrates for microelectronics, micro and nanotechnologies (organic-hybrid/bio-sourced materials);
- To develop new functional materials that are environmentally friendly and compliant with regulations (obsolescence alternatives, REACH regulation, POP regulation....) that feature high piezoelectric coefficients at low drive voltages, and high frequency performance (tens of MHz to GHz) with strong electromechanical coupling.

In addition to the synthesis of materials and their structural and microstructural characterization, the technological tools of the FUMAP and LCI platforms will enable the creation of microsystems dedicated to acoustics (sensors, transducers, actuators), photonics and, more generally, systems engineering for characterizing defects in volume, at interfaces and, more generically, for the health monitoring of structures, whatever their geometry (resolutions on micrometric or even nanometric scales). On a more general level, the expertise of our platforms enables us to broaden our range of applications to include different types of coatings (active/passive) for applications other than micro-technologies, in other words, surface functionalization with the coupling to AI. Examples are numerous: protective coatings for fatigue/wear resistance, absorbent coatings (photovoltaics), reduction of hydrogen permeation.

Teaching:

- Solid state physics,
- Materials Sciences and Engineering for teaching dedicated to Micro/Nanotechnologies and Micro sensors,
- Thin layers and functional materials adapted to MEMS (academic and experimental approach),
- Sustainable and recycled materials.

Research:

The IEMN ([www.iemn.fr](http://www.iemn.fr)) is renowned for its expertise in materials and components for microelectronics and micro and nanotechnologies. The aim here is to pay particular attention to multiferroic materials. These are multifunctional 'green' gold-organic, inorganic or hybrid materials, and the properties that we are optimising are ferroelectricity, piezoelectricity, ..... They are synthesised in the form of films or nanowires by physical or chemical means. This 1st stage of the manufacturing process is crucial and requires considerable investment to ensure the physico-chemical properties of the materials and the expected functional properties. The next stages are the component manufacturing processes, design and multi-physics modelling, and then performance evaluation.

The laboratory is involved in each of these areas, from materials synthesis to components, with a wide range of applications (energy, transport, etc.).

### **Fields EURAXESS (cf annexe 1):**

Main-research field:

- Innovative, high-performance and sustainable multifunctional materials.
- Organic, inorganic and hybrid materials.
- Physical and chemical processes deposition
- Acoustics and photonics.
- Sensors, actuators, micro/nanotechnologies,
- Surface functionalisation (passive/active coatings).

Sub-research field :

### **Enseignement :**

Section CNU : 63/28

Profil :

- Physique du solide,
- Sciences et Génie des Matériaux pour des enseignements dédiés aux Micro/Nanotechnologies et Micro capteurs,
- Couches minces et matériaux fonctionnels adaptés aux MEMS (approche académique et expérimentale),
- Matériaux durables et recyclages.

Département d'enseignement : INSA HdF

Lieu(x) d'exercice : UPHF

Équipe pédagogique :

Nom directeur département : Arnel de la Bourdonnaye

Tel directeur dépt. 03275111234

Email directeur dépt. : [armel.delabourdonnaye@uphf.fr](mailto:armel.delabourdonnaye@uphf.fr)

Diplômes et formations concernés : Master INSA

### **Profil détaillé :**

#### **Recherche :**

#### **Profil détaillé :**

Physique, Energie, Santé, Sciences et technologies de l'information et de la communication :  
Capteurs et actionneurs intelligents, autonomes en énergie. Acoustique et photonique.

Chimie et procédés : Matériaux multifonctionnels & matériaux verts et recyclable. De la synthèse aux caractérisations physico chimiques et fonctionnelles. Les méthodes de croissance sont essentiellement physique (PVD) et chimique (Hydrothermal)

Ce projet gravite autour des matériaux ferroélectriques (anti ferroélectriques) - Ferro élastiques et la réalisation de microsystèmes. Ces matériaux sont à l'origine de nombreuses applications. Un des exemples phares de cette classe de matériaux est le standard industriel  $\text{PbZr}_{1-x}\text{TixO}_3$ , dans lequel le couplage entre déformation et polarisation électrique conditionne une forte réponse piézoélectrique. Dans ce projet, les objectifs sont doubles :

- synthétiser des matériaux (films et nanofils) afin d'envisager une intégration avec les technologies silicium (compatibilité avec les processus standards CMOS) et les substrats souples pour la microélectronique, les micro et nanotechnologies (matériaux organiques-hybrides/bio-sourcés),
- développer de nouveaux matériaux fonctionnels respectueux de l'environnement et des réglementations – (alternatives obsolescences règlement REACH, règlement POP....) qui présentent de forts coefficients piézoélectriques sous faible tension de commande et une tenue en haute fréquence (quelques dizaines de MHz au GHz) avec un fort couplage électromécanique.

Outre la synthèse des matériaux et leurs caractérisations aussi bien structurales, micro structurale,... les outils technologiques des plateformes FUMAP et du LCI permettront les réalisations de microsystèmes dédiés à l'acoustique (capteurs, transducteurs, actionneurs), à la photonique et d'une manière plus globale à l'ingénierie des systèmes pour les caractérisations de défauts en volume, aux interfaces et de façon plus générique : le contrôle santé de structures, quelle que soit la géométrie (résolutions aux échelles micrométriques voire nanométriques). D'une manière plus globale le savoir-faire des plateformes permet d'élargir les domaines d'applications à différents types de revêtements (actifs / passifs) pour des applications autres que les micro technologies, on parlera alors de fonctionnalisation de surface qui peut intégrer l'IA. Les exemples sont nombreux : revêtement protecteur sur la tenue en fatigue / usure, revêtement absorbant (photovoltaïque), réduction de la perméation de l'hydrogène.

**Laboratoire de recherche :** IEMN – UMR CNRS 8520

**Lieu d'exercice :** UPHF - IEMN Site de Valenciennes

Nom du directeur du laboratoire : Thierry Melin ([thierry.melin@iemn.fr](mailto:thierry.melin@iemn.fr))

Nom du directeur du site : Mohammadi Ouafthou (Mohammadi.Ouafthou@uphf.fr)

Contact recherche : Mohammadi Ouafthou et Denis Rémiens (denis.remiens@uphf.fr)

### **Descriptif du laboratoire :**

L'IEMN- Site de Valenciennes est une composante de l'UPHF et un département de Recherche de l'IEMN (CNRS-UMR 8520). L'effectif global est de l'ordre de 100 personnes (40 Enseignants -Chercheurs, 10 BIATSS, 35 doctorants, ...). Le laboratoire est composé de 3 groupes de recherche et d'une équipe dont les thématiques sont :

MAMINA : Matériaux et Acoustique pour Micro et NANO systèmes intégrés, axe 2 et 5.  
Responsable : Sébastien Grondel ([sebastien.grondel@uphf.fr](mailto:sebastien.grondel@uphf.fr))

TPIA : Transduction, Propagation et Imagerie Acoustique, axe 5.

Responsable : Frédéric Jenot ([frederic.jenot@uphf.fr](mailto:frederic.jenot@uphf.fr))

COMNUM: COMMUNICATIONS NUMÉRIQUES, axe 4.

Responsable : Iyad Dayoub ([Iyad.Dayoub@uphf.fr](mailto:Iyad.Dayoub@uphf.fr))

CSA00: Equipe Composants et Systèmes Acousto-Optiques Optoélectronique, dans le groupe Opto, axe 3. Responsable : Samuel Dupont ([samuel.dupont@uphf.fr](mailto:samuel.dupont@uphf.fr)).

<https://www.uphf.fr/DOAE/>

### **Moyens spécifiques:**

Dans le cadre de son projet et de l'attention qu'il porte à l'égalité, l'UPHF accueille favorablement les candidatures des personnes du genre le moins représenté dans le secteur ou la discipline concerné.