

Entité(s)/DER : Centre Borelli / Mathématiques

Intitulé du profil : Professeur des Universités

Discipline : Mathématiques appliquées et applications des mathématiques (Section CNU : 26)

Statut : MCF PR

Introduction

L'Ecole normale supérieure Paris-Saclay (ENS Paris-Saclay) est attachée à recruter des enseignants-chercheurs inscrivant pleinement leurs projets dans les missions de l'établissement, qui sont la formation des normaliens aux métiers de l'enseignement supérieur et de la recherche et le développement d'une recherche scientifique au plus haut niveau. L'un des objectifs de l'Ecole est de conduire 80% de ses normaliens au doctorat.

La recherche des enseignants-chercheurs recrutés devra s'inscrire dans les laboratoires de l'Ecole, favorisant ainsi le contact précoce des élèves avec les activités de recherche. Une connaissance large de leur champ disciplinaire est aussi un critère à retenir pour assurer aux normaliens l'acquisition d'une véritable culture scientifique dans toutes les phases de la formation.

L'activité des enseignants-chercheurs recrutés doit se positionner au meilleur niveau de leur discipline en matière de publications, d'expérience d'enseignement et d'insertion internationale. Dans cette perspective, l'examen des candidatures devra se faire avec une lecture ouverte du profil, en gardant à l'esprit qu'indépendamment du profil, l'enseignant-chercheur recruté devra être en capacité à développer une activité originale dès son recrutement, mais également dans la durée. L'ouverture du recrutement, notamment en termes d'origine de formation et de genre, est également un élément qui sera pris en compte.

La personne recrutée devra s'inscrire dans les projets stratégiques de l'Ecole.

L'Ecole propose des conditions de travail favorables à ses enseignants-chercheurs : réputation d'excellence de sa recherche et de ses élèves, qualité des infrastructures, niveau de la dotation per capita des laboratoires, implication dans les opérations du Programme d'investissements d'avenir, décharge d'enseignement.

Description des entités/du département de rattachement

Le département d'enseignement et de recherche (DER) de mathématiques est une structure qui regroupe les activités de **Recherche** et de **Formation** des normaliens en mathématiques portées par les enseignants-chercheurs de l'ENS Paris-Saclay.

Pour le volet Formation, le DER de mathématiques assure l'essentiel des enseignements de mathématiques de l'ENS Paris-Saclay. Il gère la formation mathématique des élèves et étudiants normaliens de licence (L3), master 1 (M1) notamment dans le cadre du parcours Hadamard, master 2 (M2) FESUP (Formation à l'Enseignement Supérieur pour la préparation à l'agrégation), et master 2 (M2) de recherche en mathématiques. Les enseignements de M2 de recherche sont très ouverts et renommés ; le master Mathématiques, Vision, Apprentissage (MVA) coordonné par l'ENS Paris-Saclay accueille par exemple non moins de 200 élèves issus des meilleures formations nationales et étrangères, et implique une demande croissante de cours dans les matières concernées aussi bien dans le M2 que dans un M1 préparatoire. Il fournit plusieurs cours de mathématiques adaptés aux formations d'autres départements (en physique, informatique, productique). Par ailleurs, le DER de mathématiques assure le pilotage et un bon nombre de contenus pédagogiques du Parcours en Intelligence Artificielle (Parcours IA) qui est une formation interdisciplinaire et sélective sur deux ans (M1+année de recherche en IA) ouverte à toutes les spécialités existantes au sein de l'établissement. Le DER de mathématiques développe également pour ses élèves et étudiants normaliens des actions pour la découverte du métier de la recherche en mathématiques aux interfaces, comme le stage d'immersion dans le laboratoire en L3.

Pour le volet Recherche, le DER de mathématiques est adossé au **Centre Borelli** récemment créé au 1/1/2020. Cette nouvelle structure résulte de la fusion du Centre de Mathématiques et de Leurs Applications (CMLA - UMR 8536) avec l'unité Cognition and Action Group (COGNAC G - UMR 8257). Ses tutelles principales sont l'ENS Paris-Saclay et le CNRS (Insmi, INSB) et ses tutelles secondaires sont l'Université de Paris, le Service de Santé des Armées et l'INSERM. Le Centre Borelli est ainsi un centre de recherche interdisciplinaire réunissant des chercheurs en mathématiques, en informatique et en neurosciences principalement investis dans les interfaces avec le domaine biomédical et le transfert industriel. Il héberge notamment sept praticiens hospitaliers, chefs de service, deux laboratoires communs et trois chaires industrielles. Les principaux axes de recherche du **Centre Borelli**, en interaction constante, sont les suivants :

- i) la modélisation et la simulation de phénomènes naturels, physiques et biologiques complexes,
- ii) les mathématiques et algorithmes pour l'apprentissage et la perception artificiels,
- iii) les neurosciences comportementales chez l'Homme et l'animal.

L'effort de recherche mené au Centre Borelli et l'expertise qui y est cultivée sont dans la continuité des activités du CMLA et de COGNAC G. En particulier, ceux-ci sont caractérisés par une approche globalisante et pragmatique comprenant un socle théorique, une intimité avec la réalité des phénomènes étudiés (observations in situ, expertise transdisciplinaire) et une concrétisation des réalisations au travers des technologies numériques (codes numériques industriels, plates-formes internet, applications mobiles). A titre d'illustration, le CMLA a contribué régulièrement par l'analyse mathématique à la conception ou l'amélioration de nouveaux instruments d'observation (satellites d'observation de la terre, caméras digitales spécialisées ou grand public, smart flat, analyse de la locomotion, cartographie du cerveau), mais aussi de chaînes de traitement automatique d'images, signaux et vidéos de tous types, avec des applications aussi diverses que la reconstruction 3D de la terre par satellite stéréoscopique, le diagnostic de troubles sensorimoteurs par l'analyse de la posture et de la marche, ou la modélisation et la simulation de fluides multiphasiques. Ces applications ont nécessité une maîtrise de toute la chaîne depuis l'acquisition des données par des capteurs ou via des plates-formes internet, la modélisation mathématique, le traitement et la restauration des données et leur analyse automatique par des algorithmes relevant de la théorie de la détection statistique, de l'apprentissage, ou de l'optimisation massive (réseaux de neurones), et leur implémentation efficace dans des codes numériques susceptibles de répondre aux attentes du côté des applications. La recherche au Centre Borelli repose sur une intense activité contractuelle compétitive avec l'industrie et les grands organismes publics français et internationaux finançant la recherche. Plus de 80% des acteurs au Centre Borelli sont de jeunes chercheurs stagiaires, doctorants ou post-doctorants financés par ces contrats.

Profil enseignement

Pour ce poste, on requiert une expertise large des mathématiques en jeu dans la modélisation théorique ou numérique de phénomènes faisant intervenir des propriétés physiques, et des compétences de programmation solides (logiciel et système) permettant d'encadrer les jeunes chercheurs à tous niveaux. Le ou la Professeur(e) collaborera en effet à tous les aspects de l'enseignement mathématique de ces disciplines en licence (L3), master 1 (M1) et master 2 (M2) de mathématiques appliquées et devra donc enseigner les mathématiques sous-jacentes, et notamment l'analyse de Fourier, les équations aux dérivées partielles, le HPC, la mécanique des fluides. Le ou la Professeur(e) suivra également des étudiants dans leurs projets de recherche L3, et collaborera lorsque cela sera requis aux cours de L3, M1, M2 FESUP et M2 Recherche.

Profil recherche

Dans l'esprit du laboratoire, le candidat devra montrer ses capacités à modéliser théoriquement ou numériquement des phénomènes faisant intervenir des propriétés physiques. Les équipes du Centre Borelli répondent par exemple à des demandes d'agences spatiales ou océanographiques et d'industriels pour gérer toute la chaîne d'analyse et traitement d'images de la Terre et des Océans, et participent à la conception d'équipements de diagnostic médicaux du comportement basés sur la vidéo et l'accélérométrie.

Le ou la candidate créera une activité nouvelle dans un thème actif en mathématiques aux interfaces tel que la bioinformatique, le biomédical, les fluides réels, ou tout autre champ d'application de la modélisation mathématique en physique ou en biologie, ou bien s'intégrera à l'un des pôles thématiques existants : méthodes numériques pour les équations aux dérivées partielles (EDP), contrôle optimal, équations d'Euler des fluides incompressibles, calcul scientifique sur GPGPU, analyse harmonique, mécanique des fluides à faible nombre de Mach, interactions vagues-structures, schémas volumes finis pour des systèmes d'EDP hyperboliques, méthodes numériques pour le suivi d'interface, modélisation et simulation pour des problèmes issus de la biologie (biologie cellulaire, oncologie, protéines, résistance aux médicaments), analyse mathématique des schémas numériques pour l'approximation de solutions d'EDP, modélisation des phénomènes de vagues extrêmes. Pour renforcer la philosophie du Centre Borelli, une attention particulière sera portée aux candidats pouvant proposer une méthodologie nouvelle et des techniques mathématiques d'analyse des EDP.

Idéalement, le ou la candidate contribuera au développement de la méthodologie en recherche reproductible du laboratoire et devra pouvoir assurer des contrats industriels et des contrats de recherches avec les grandes agences de recherche nationales et internationales, finançant et dirigeant un contingent important de chercheurs en formation (stagiaires, doctorants, post-doctorants).

Mise en situation professionnelle

Forme* <i>*(cocher l'option choisie)</i>	<input type="checkbox"/> Présentation à vocation pédagogique <input checked="" type="checkbox"/> Séminaire de présentation des travaux de recherche
Durée de préparation	Sans objet
Durée de la mise en situation	15 minutes
Publicité	En présence des membres du CDS uniquement
Choix des thèmes exposés	Imposés et communiqués au candidat lors de sa convocation à l'audition

Contacts

Nom Prénom : Dias Frédéric
Fonction : Professeur, Directeur du pôle Simulation
frederic.dias@ens-paris-saclay.fr

Nom Prénom : Vayatis Nicolas
Fonction : Professeur, Directeur du Centre Borelli et du DER de mathématiques
nicolas.vayatis@ens-paris-saclay.fr