

### Profil de recrutement

**Maitre de conférences en sections 26, 27, 60 ou 61**

**Sciences des données pour l'ingénierie et les systèmes industriels**

<b>Établissement :</b>	Sigma Clermont ( <a href="http://www.sigma-clermont.fr">www.sigma-clermont.fr</a> ), école de Clermont Auvergne INP ( <a href="http://www.clermont-auvergne-inp.fr">www.clermont-auvergne-inp.fr</a> )
<b>Localisation :</b>	Clermont-Ferrand, campus des Cézeaux (63)
<b>Formations :</b>	Mastère spécialisé Data Sciences pour l'Ingénierie Ingénieurs en Mécanique et Chimie
<b>État du poste :</b>	Vacant au 1 <sup>er</sup> septembre 2023
<b>Mots clés :</b>	Statistique, optimisation, apprentissage automatique, réseaux de neurones profonds, apprentissage par renforcement profond, quantification d'incertitudes, applications industrielles

### Contexte

SIGMA Clermont est une école d'ingénieurs publique née en 2016 de la fusion de l'IFMA (Institut Français de Mécanique Avancée) et de l'ENSCCF (Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Clermont-Ferrand). Avec l'ISIMA et Polytech Clermont elle a fondé en 2021 l'institut Clermont Auvergne INP, membre du groupe INP, l'un des plus grands réseaux d'école d'ingénieurs en France. SIGMA Clermont délivre le diplôme d'ingénieur dans trois spécialités : Mécanique, Chimie et Mécanique et génie industriel par apprentissage, en partenariat avec l'ITII d'Auvergne. Elle propose également d'autres formations (bachelors, mastères spécialisés, masters of science...) dans les domaines de la mécanique, robotique, génie industriel, data sciences...

L'école fonde son projet sur une pédagogie adossée à une recherche reconnue et donnant une large part au travail en autonomie, aux projets et stages dont un semestre à l'international pour tous. L'école s'appuie également sur une fondation d'entreprises impliquée dans sa gouvernance et ses projets. SIGMA Clermont forme des ingénieurs capables de décoder le monde de demain pour mieux le construire. Elle participe au développement régional par le biais de partenariats industriels.

## **Descriptif du poste enseignement**

La personne recrutée interviendra principalement dans le Mastère spécialisé Data Sciences pour l'Ingénierie, ainsi que dans les cursus ingénieurs, que ce soit dans le tronc commun ou dans les spécialités Mécanique et Chimie.

Il.elle devra s'intégrer aux équipes pédagogiques en place pour assurer des enseignements sur l'apprentissage automatique et la quantification d'incertitudes à partir de données collectées, avec développement des aspects théoriques et pratiques des différentes techniques et applications à l'ingénierie.

La personne recrutée aura la responsabilité d'un cours sur les bases du machine learning et d'un autre sur le deep learning dans le Mastère spécialisé Data Sciences pour l'Ingénierie. Il.elle interviendra également en apprentissage par renforcement profond notamment pour les besoins liés à la robotique. Il.elle interviendra en complément sur la partie amont de l'apprentissage automatique (probabilités et statistique, optimisation). Une implication dans l'un des cours de quantification d'incertitudes serait également appréciée. Il.elle assurera des cours magistraux, des travaux dirigés et des travaux pratiques et devra également s'investir dans l'encadrement de projets et de stages d'étudiant.e.s.

L'enseignant.e sera encouragé.e à développer de nouvelles activités pédagogiques. En lien avec l'équipe pédagogique et la cellule ingénierie pédagogique, il.elle mettra en œuvre des pédagogies innovantes et des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement.

Une forte capacité d'intégration et de travail en équipe sera recherchée. L'enseignant devra également s'impliquer dans les diverses manifestations et événements de l'école.

## **Descriptif du poste recherche**

**Mots-clés** : machine learning pour les systèmes physiques, quantification d'incertitudes, méta-modélisation et optimisation.

Les systèmes physiques sont modélisés sur des bases de connaissances physiques qui, de manière croissante, sont complétées par des données acquises avant et pendant la durée de vie du système. Le machine learning offre un cadre privilégié pour réaliser une fusion entre ces connaissances physiques et statistiques. De nombreuses questions scientifiques sont associées :

- Comment faire un "physics-informed machine learning", i.e., un apprentissage qui tient compte de connaissances physiques ?
- Comment quantifier les incertitudes venant des données et des modèles ?
- Comment prendre en compte des données complexes (discret-continu) ?
- Comment modéliser de façon jointe physique et statistique des quantités de nature fonctionnelle, telles que des réponses temporelles ou spatiales ?

Pour traiter certaines de ces questions et d'autres qui y sont liées, le.la candidat.e devra s'appuyer sur une connaissance détaillée de l'apprentissage statistique et du machine learning. Il.Elle aura les compétences pour développer de nouveaux algorithmes et les mettre en œuvre sur des systèmes physiques.

La personne recrutée intégrera le Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS, UMR CNRS 6158, <https://limos.fr>) et mènera ses activités de recherche au sein du thème Métamodélisation, Optimisation Continue et Application (MOCA : <https://limos.fr/themes/7>) de l'axe MAAD et /ou dans le thème Données, Services et Intelligence (DSI : <https://limos.fr/themes/3>) de l'axe SIC.

Le/la candidat.e recruté.e permettra de renforcer les activités du LIMOS au sein du programme I-Site CAP 20-25 (<https://cap2025.fr>) financé par l'ANR (16-IDEX-0001 CAP 20-25).

## **Descriptif du laboratoire**

Le Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS) est une Unité Mixte de Recherche (UMR CNRS 6158) en informatique, et plus généralement en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC). Le positionnement scientifique du LIMOS est centré autour de l'Informatique, la Modélisation et l'Optimisation des Systèmes Organisationnels et Vivants. Les principaux thèmes de recherche développés au sein du laboratoire sont :

- Optimisation combinatoire et continue ;
- Recherche opérationnelle, systèmes de production, logistique ;
- Algorithmique des graphes et des treillis ;
- Optimisation numérique et ses applications ;
- Grandes masses de données, fouille de données, apprentissage, interopérabilité des systèmes d'information ;
- Analyse, vérification, test des applications, des services et des processus métiers ;
- Réseaux de Capteurs, sécurité et confiance numérique.

## **Contacts**

### **Enseignement**

Cécile Mattrand (responsable de l'orientation Conception des Structures et Fiabilité) : [cecile.mattrand@sigma-clermont.fr](mailto:cecile.mattrand@sigma-clermont.fr), 04 73 28 81 30

Jean-Marc Bourinet (responsable du Mastère spécialisé Data Sciences pour l'Ingénierie) : [jean-marc.bourinet@sigma-clermont.fr](mailto:jean-marc.bourinet@sigma-clermont.fr), 04 73 28 81 16

### **Recherche**

Baïou Mourad (directeur du LIMOS) : [mourad.baiou@uca.fr](mailto:mourad.baiou@uca.fr)

Engelbert Mephu (Responsable de l'axe SIC) : [engelbert.mephu\\_nguifo@uca.fr](mailto:engelbert.mephu_nguifo@uca.fr)

Rodolphe Le Riche (Responsable de l'axe MAAD) : [rodolphe.le\\_riche@uca.fr](mailto:rodolphe.le_riche@uca.fr)