

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS

STAGE

**Direction de la Métrologie Scientifique et Industrielle
Département Sciences des données et incertitudes**

Réf : STA/REN/DMSI

Lieu : Bassin de St Quentin-en-Yvelines / Trappes (78)

Durée : 6 mois à compter d'avril 2023

Réseau de neurones à information physique : application à la sécurité incendie

Le LNE : www.lne.fr

Leader dans l'univers de la mesure et des références, jouissant d'une forte notoriété en France et à l'international, le LNE soutient l'innovation industrielle et se positionne comme un acteur important pour une économie plus compétitive et une société plus sûre.

Au carrefour de la science et de l'industrie depuis sa création en 1901, le LNE offre son expertise à l'ensemble des acteurs économiques impliqués dans la qualité et la sécurité des produits.

Pilote de la métrologie française, notre recherche est au cœur de notre mission de service public et constitue un facteur fondamental au soutien de la compétitivité des entreprises.

Nous avons à cœur de répondre aux exigences des industriels et du monde académique, pour des mesures toujours plus justes, effectuées dans des conditions de plus en plus extrêmes ou sur des sujets innovants tels que les véhicules autonomes, les nanotechnologies ou la fabrication additive.

Missions :

Au sein du département Science des Données et Incertitudes, vous développez des méthodes de réseaux de neurones à information physique pour répondre aux enjeux techniques en simulation incendie, en collaboration avec le département Comportement au Feu et Sécurité Incendie. La simulation d'incendie est actuellement assurée par un modèle de la dynamique des fluides (Fire Dynamic Simulator développé par le National Institute of Standards and Technology) coûteux en temps de calcul qu'il s'agit de suppléer par un réseau de neurones.

Un réseau de neurones à information physique dédié à la prévision des vitesses de flux a été développé pour obtenir des résultats plus rapidement qu'une simulation. L'objectif de ce stage est d'améliorer les prédictions grâce à un réseau de neurones à information physique capable d'apprendre plus finement le comportement du simulateur incendie en introduisant un champ de température dans les équations au dérivée partielles.

Les développements à réaliser au cours de ce stage s'articulent de la manière suivante :

- Appropriation de méthodes de modélisation par réseau de neurones intégrant des équations aux dérivées partielles (ÉDP).
- Implémentation d'un modèle de prédiction de champs physiques spatio-temporel (température, pression, ...). Étude de la possibilité de faire une quantification d'incertitude de la prédiction.
- Évaluation des performances de l'algorithme développé sur un cas jouet.
- Évaluation de l'algorithme pour un cas typique en sécurité incendie.
- Rédaction d'un rapport scientifique de synthèse des résultats.

Profil :

Vous recherchez un stage dans le cadre de votre Master 2 ou de votre dernière année d'école d'ingénieur en mathématiques appliquées, et vous souhaitez rejoindre une équipe spécialisée en méthodes d'apprentissage.

Vous avez une forte appétence pour la modélisation statistique, les méthodes de deep learning en particulier ainsi qu'une forte curiosité scientifique. De plus, vous disposez de solides compétences en programmation sous Python. Une bonne connaissance de JAX, PyTorch, Keras ou outils similaires sont un plus.

Une première expérience sur des réseaux de neurones à information physique est facultative. Cependant une connaissance basique des problèmes à équations à dérivées partielles est nécessaire.

Vous êtes reconnu(e) pour votre écoute, votre rigueur, votre capacité à travailler en équipe, ainsi que pour votre dynamisme.

Gratification :

1218 € brut/mois pour une formation Bac +5

Pour candidater :

Envoyez votre candidature à : loic.coquelin@lne.fr et à sebastien.marmin@lne.fr en rappelant en objet du mail la référence de l'offre indiquée en 1^{ère} page (STA/REN/DMSI)