

## LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS

### STAGE

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

**Réf : STA/MNO/DMSI**

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

**Durée : 6 mois à compter d'avril 2023**

**Méthode de noyau à information physique : application à la sécurité incendie**

**Le LNE : [www.lne.fr](http://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 machine learning pour répondre aux enjeux techniques en simulation incendie en collaboration avec le département Comportement au Feu et Sécurité Incendie. La simulation 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 et que l'on cherche à suppléer par des méthodes d'apprentissage automatique.

Ce stage a pour but d'évaluer la faisabilité d'une modélisation physique complexe donnée par des méthodes à noyau (Franke & Schaback, 1998, Schaback & Wendland, 2006, Lange-Hegermann, 2021, Chen et al., 2021). Les techniques de régularisation utilisées par ce type de méthode sont liées aux équations physiques et peuvent être utilisées pour fournir des estimations d'erreur. De plus, ces méthodes non-paramétriques s'avèrent en général pertinentes pour ces situations de modélisation physique en faible dimension.

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

- Appropriation des méthodes de modélisation par noyau intégrant des équations aux dérivées partielles (EDP).
- Implémentation d'un modèle de prédiction de champs physiques spatio-temporel (température, pression, ...). Étude de la possibilité de faire une estimation d'erreur sur 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 ou équivalent, et vous souhaitez rejoindre une équipe spécialisée en machine learning.

Vous souhaitez vous spécialiser dans la modélisation statistique, le machine learning vous avez une curiosité scientifique forte ainsi qu'un intérêt pour la simulation physique. De plus, vous disposez de bonnes expériences en modélisation mathématique ou en apprentissage automatique.

Des compétences en programmation seront nécessaires pour la conduite des expériences numériques (par exemple Python et éventuellement JAX, PyTorch ou autres outils similaires). Des connaissances en analyse numérique sont un plus.

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 : [sebastien.marmin@lne.fr](mailto:sebastien.marmin@lne.fr) en rappelant en objet du mail la référence de l'offre indiquée en 1<sup>ère</sup> page (STA/MNO/DMSI)**