

# STAGE ingénieur sur l'application des réseaux de neurones informés (PINN) à la combustion propre et durable (F/H)

Stage 2024 – Engineering And R&D Services – Physical and Systems Engineering  
4 avenue Didier Daurat, Blagnac

## Description du poste

Dans le cadre du projet de recherche et développement Sim4Energies, le département Fluide & Thermique de Capgemini Engineering développe activement des modèles hybrides pour optimiser les systèmes énergétiques. Ces modèles hybrides, également appelés réseaux de neurones fondés sur la physique (PINN), ont retenu l'attention de la communauté scientifique en tant qu'outil précieux pour relever des défis complexes dans les domaines de la mécanique des fluides et du transfert de chaleur.

Une application particulièrement intéressante de cette technologie concerne la combustion, un processus fondamental dans de nombreux secteurs industriels. Néanmoins, la combustion pose des défis environnementaux importants en raison des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques. Dans diverses industries telles que la métallurgie, la production de verre, la fabrication de ciment et la production de papier, la génération de chaleur apparaît naturellement comme un sous-produit des processus de production. Néanmoins, il est crucial de souligner que la combustion est l'un des principaux contributeurs à la pollution atmosphérique et au réchauffement climatique.

Dans ce contexte, notre engagement réside dans le développement de solutions de combustion propre. Pour atteindre cet objectif, nous exploitons la puissance des réseaux de neurones fondés sur la physique (PINN) pour optimiser les processus de combustion industriels. Cette approche nous permet d'améliorer l'efficacité énergétique tout en réduisant les émissions nocives. Rejoindre notre équipe de recherche, c'est contribuer activement à faire progresser la combustion propre. Nous utilisons l'intelligence artificielle et la modélisation numérique pour promouvoir la durabilité environnementale et l'efficacité énergétique.

## Votre Mission

Au cœur de notre initiative, nous disposons déjà d'algorithmes PINN existants. Au cours de ce stage, vos responsabilités consisteront notamment à appliquer et adapter ces algorithmes pour relever les défis liés à la réalisation d'une combustion propre et durable. Voici un aperçu des tâches du stage telles que nous les envisageons :

- Gestion des données : effectuer un examen de pointe pour identifier les paramètres clés, rassembler et prétraiter des ensembles de données pour alimenter nos modèles PINN.
- Optimisation de l'apprentissage automatique simple et des modèles PINN : affiner les hyperparamètres, explorer diverses architectures de réseaux neuronaux et évaluer leur précision dans la résolution d'équations de combustion, améliorer les performances de ces modèles.
- Validation du modèle et analyse comparative : valider des résultats produits par les modèles PINN à travers une analyse comparative avec des données de référence, assurer la précision des prédictions thermiques spécifiques à la combustion pour augmenter considérablement la fiabilité de nos modèles.

## Votre profil

De formation BAC+5 (formation Ingénieurs, Ecoles ou Université)

Stagiaire autonome, méthodique, force de proposition avec une aptitude à l'analyse critique des résultats, des qualités rédactionnelles et intéressé(e) par la thermodynamique, l'énergie, les concepts de combustion, la recherche et l'innovation, le langage Python, Matlab ou équivalent.

Ce poste est ouvert aux personnes en situation de handicap

**Pour postuler**

[mira.ibrahim@capgemini.com](mailto:mira.ibrahim@capgemini.com) / [marion.beaumale@capgemini.com](mailto:marion.beaumale@capgemini.com)