

Stage de fin d'étude  
« *Vers des jumeaux numériques pensés pour  
l'intelligence artificielle* »



## Employeur

Phimeca Engineering est une entreprise d'une trentaine de salariés, spécialisée dans la simulation numérique et l'analyse de données. Nous développons pour nos clients des produits, logiciels et services, pour améliorer la conception, l'exploitation et la maintenance de leurs systèmes. Notre approche originale combine jumeaux numériques (modélisation physique), science des données (traitement du signal, probabilité, statistique), et intelligence artificielle (approximation mathématique). Les problèmes que nous traitons sont issus de secteurs industriels diversifiés : énergie, aéronautique et espace, transport, environnement, défense etc.

## Poste et missions

La modélisation numérique joue un rôle clef dans de nombreux processus industriels, tant pour la conception des systèmes, que pour leur exploitation et leur maintenance. La qualité et la polyvalence des modèles numériques dépend fortement de nombreux choix scientifiques et technologiques lors des étapes successive de leur construction.

Phimeca développe des méthodes mathématiques avancées utilisant ces modèles, notamment des méthodes apparentées à l'intelligence artificielle pour le diagnostic de dysfonctionnement, et le pronostic des performances. Malheureusement, la plupart des modèles développés actuellement se prêtent mal à ce type de méthode car ils n'ont pas été conçus avec cette finalité en tête.

Ce stage se concentre sur des modèles dit 0D/1D décrivant des systèmes complexes par des systèmes d'équations différentielles (par opposition à d'autres types de modélisations,

par exemple par éléments finis, impliquant des maillages spatiaux). Ces modèles sont programmés en langage [Modelica](#).

En travaillant sur des modèles de complexité croissante, le stagiaire établira des éléments de méthode pour concevoir des modèles numériques

- faciles à initialiser,
- se prêtant aux méthodes inverses et à l'optimisation,
- ainsi qu'à l'approximation par apprentissage statistique.

Le stagiaire doit avoir un goût prononcé pour la modélisation physique et une culture minimale des méthodes numériques. Il sera assisté pour le recours à d'autres ingrédients plus mathématiques (analyse de sensibilité, analyse structurale).

Ce travail s'inscrit dans un projet de recherche collaboratif impliquant notamment EDF et Inria.

Le stagiaire sera pleinement intégré à l'équipe : l'immersion dans les projets en cours et la collaboration avec les équipiers permettra l'acculturation nécessaire aux problématiques que nous traitons.

Le poste est à pourvoir immédiatement. La personne recrutée travaillera dans nos bureaux du 18 boulevard de Reuilly à Paris.

## Profil recherché

Le stagiaire est à la fin de son cursus de formation académique.

Il aime la modélisation physique et maîtrise les notions fondamentales d'analyse numérique associées. Il s'intéresse à l'ingénierie et cherche à accroître sa culture scientifique et industrielle. Il n'est pas rebuté par l'informatique scientifique et la programmation.

- Compétences requises :
  - pratique de la modélisation physique
  - connaissances générales sur les équations différentielles
  - connaissance du système d'exploitation Linux
- Compétences appréciables :
  - maîtrise du langage Python
  - maîtrise du gestionnaire de version git
  - connaissances en probabilité et statistique

## Contact

Sylvain Girard  
01 58 51 03 75  
[girard@phimeca.com](mailto:girard@phimeca.com)