



Proposition de stage de fin d'étude 2022

Configuration automatique et optimisation des solveurs numériques de COMSOL Multiphysics® par des méthodes d'intelligence artificielle

Durée :	PFE 6 mois
Poste à pourvoir :	Mars 2022
Lieu du stage :	France / Rhône-Alpes / Grenoble : (SIMTEC)
Salaires :	1100 € brut mensuel
Contact :	Frédéric VIRY, frederic.viry@simtecsolution.fr

Résumé du stage :

COMSOL Multiphysics® est l'outil de travail de SIMTEC permettant de modéliser et de coupler les phénomènes physiques entrant en jeu dans les procédés industriels de nos clients. Une fois qu'un modèle est développé, celui-ci est simulé numériquement. Afin d'obtenir des résultats exploitables dans nos études, cette étape de simulation requiert une paramétrisation fine des solveurs numériques de COMSOL Multiphysics®. Dans certains cas connus, ces solveurs peuvent être configurés de manière satisfaisante en profitant de l'expérience accumulée par SIMTEC. Cependant, pour certains modèles physiques complexes, déterminer une stratégie numérique permettant d'obtenir des résultats exploitables en un temps de calcul raisonnable n'est pas évidente. Par ailleurs, ces configurations ne sont pas forcément optimales en temps de calcul, ce qui peut se montrer pénalisant pour certaines études. Disposer d'outils assistant la configuration des solveurs numériques de nos modèles nous permettraient de grandement gagner en efficacité, et d'aborder des phénomènes physiques plus complexes.

L'objectif majeur de ce stage consiste en la conception d'un outil permettant de construire automatiquement des configurations satisfaisantes des solveurs numériques de modèles physiques de COMSOL Multiphysics® et de les optimiser. Le stagiaire développera et entraînera des systèmes basés sur des méthodes d'apprentissage supervisé. Pour construire sa base d'apprentissage, le candidat pourra s'appuyer sur les modèles développés par SIMTEC et sur l'expérience des différents collaborateurs, ainsi que sur la banque de modèles de COMSOL Multiphysics®. Dans un premier temps, le candidat prendra en main la thématique dans un cadre simplifié en prenant en compte un sous-ensemble de fonctionnalités des modèles physiques (présence de non-linéarités, sous-ensemble de physiques en jeu, sous-ensemble de couplages). Ces premiers travaux viseront à synthétiser et à automatiser les règles appliquées quotidiennement par les modélisateurs à SIMTEC. Ils permettront également de mieux évaluer les solutions techniques viables et les besoins en données

d'apprentissage. Dans un second temps, le candidat prendra en compte un ensemble plus complet des fonctionnalités des modèles physiques et des solveurs. Ces travaux viseront à doter l'équipe de solutions nouvelles pour aborder les modèles les plus complexes.

Profil recherché :

- Etudiant en cycle ingénieur,
- Intérêt fort pour les mathématiques, les méthodes numériques, et leurs applications aux sciences physiques,
- Pragmatisme et force de proposition,
- Capacités d'apprentissage rapide de nouveaux domaines scientifiques,
- Rigueur scientifique,
- Maîtrise d'un outil d'apprentissage automatique (Scikit-learn, PyTorch, TensorFlow...),
- Une connaissance des phénomènes physiques modélisés et des méthodes numériques en EDP est souhaitable mais non obligatoire.

Présentation de la société SIMTEC :

SIMTEC est une société à taille humaine (7 ingénieurs et/ou Docteur en Sciences), leader des consultants certifiés COMSOL en France. Nous sommes situés à Grenoble. Notre cœur de métier est d'assister les Industriels dans leur démarche de R&D par la modélisation/simulation numérique.

Nous sommes spécialisés dans les calculs des domaines suivants :

- Mécanique des fluides (écoulement turbulent, laminaire, diphasique, interaction fluide-structure),
- Mécanique des structures (viscoélasticité, hyperélasticité, plasticité),
- Electromagnétisme (champ électromagnétique, induction),
- Echanges thermiques (conduction/convection/rayonnement),
- Génie des procédés, électrochimie.

Les plus du PFE :

- Apprentissage de nombreux domaines de la physique.
- Opportunités d'évolution chez SIMTEC ou en thèse.

Si intéressé : CV + lettre de motivation à frederic.viry@simtecsolution.fr