



Proposition de Stage

Titre

Développement d'une application de suivi/non-régression de la performance d'une bibliothèque de calcul par éléments finis.

Informations pratiques

Encadrement : Basile Marchand (basile.marchand@minesparis.psl.eu)

Lieu du stage : Centre des Matériaux, [63-65 Rue Henri Auguste Desbrières, 91100 Corbeil-Essonnes](#) (navette depuis Paris)

Durée du stage : 3 à 6 mois suivant le cursus

Rémunération : stage rémunéré selon profil.

Date de début : dès que possible

Contexte

Le Centre des Matériaux situé à Évry (35 km au sud de Paris) est un laboratoire associé au CNRS (UMR 7633) qui emploie environ 181 personnes dont 38 enseignants-chercheurs, 38 ITA, 82 doctorants et 10 post-doctorants. Les recherches concernent l'élaboration, la caractérisation microstructurale, les études expérimentales du comportement des matériaux, la modélisation et la simulation numérique. Elles sont réalisées en étroite collaboration contractuelle avec des partenaires industriels.

Depuis plus de 30 ans le Centre des Matériaux maintient une culture de pérennisation de la recherche via le développement (en collaboration avec ONERA) d'une suite logicielle, nommé Z-set, permettant la capitalisation des activités de recherches sur les aspects simulation numérique. Afin de préparer les 30 prochaines années, le Centre des Matériaux est membre d'un projet collaboratif, en association avec plusieurs partenaires (ONERA, SAFRAN, Transvalor), qui ambitionne de développer un nouveau code (nommé A-set) de simulation par éléments finis en mécanique des matériaux et des structures non-linéaires. Le projet est en cours depuis un peu plus de deux ans. Ce nouveau logiciel, conçu pour être nativement parallèle (à la fois en mémoire partagée et distribuée) et supportant le multi-maillage (pour l'adaptation dynamique de maillage), entre maintenant dans une phase cruciale avec la stabilisation de son noyau de calcul.

Ce stage s'inscrit dans le cadre d'un projet CARNOT autour de l'Industrie Responsable et plus particulièrement de l'axe simulation numérique et vise à soutenir le développement du code de calcul A-set. Forts d'une chaîne d'Intégration Continue (CI) opérationnelle via GitLab CI pour la validation fonctionnelle, nous souhaitons à présent incorporer un volet de suivi de performance pour garantir l'efficacité, en termes de coût de calcul, de notre solution. Cette opportunité de stage se distingue par sa place centrale au sein d'un projet collaboratif d'envergure, réunissant des acteurs clés de l'industrie et de la recherche. Ce projet vous offrira une expérience unique et précieuse, au cœur de l'innovation et des défis technologiques actuels.

Objectif et travail proposé

L'objectif de ce stage est donc de mettre en place un outil de monitoring des performances du logiciel A-set afin de garantir que les nouveaux développements à minima ne nuisent pas à l'efficacité du code et idéalement améliorent les performances. Les principales actions seront les suivantes :

- **Développement d'outils de mesure de performance** : Créer des scripts en Python pour mesurer automatiquement les performances du code de calcul sur divers benchmarks, en intégration avec notre chaîne CI existante. Les mesures devront être conservées dans une base de données afin de permettre de suivre l'évolution temporelle.
- **Visualisation et analyse des données** : Développer une application web (front-end et back-end) permettant de visualiser les évolutions des performances, identifier rapidement les régressions et faciliter les analyses comparatives.
- **Collaboration et documentation** : Travailler en étroite collaboration avec les équipes de développement du logiciel A-set pour intégrer l'outil de suivi et rédiger une documentation complète pour les utilisateurs et les développeurs.

Profil recherché

Pour ce stage, on cherche la perle rare suivante :

- Étudiant(e) en informatique ou dans un domaine connexe.
- Compétences solides en Python et familiarité avec le développement web (HTML, CSS, JavaScript et un Framework moderne tel que React, Angular, ou Vue.js).
- Connaissance des principes de développement back-end, de l'architecture des applications web et de la gestion de base de données.
- Expérience avec Docker et compréhension des systèmes d'exploitation et de l'environnement de développement logiciel.
- Aptitude à travailler en équipe sur un projet collaboratif, avec un bon sens de l'analyse et une capacité à communiquer clairement.

Nous cherchons avant tout des candidats passionnés par les défis technologiques et désireux d'apprendre. Si vous êtes motivé(e) à contribuer à un projet d'envergure en simulation numérique et que vous avez une base solide en développement logiciel, même si vous ne répondez pas à tous les critères, nous vous encourageons vivement à postuler.

Candidature

Pour rejoindre notre équipe merci d'envoyer CV et lettre de motivation à basile.marchand@minesparis.psl.eu