Offre de stage Master 2 - 6 mois - 2027

Simulations d'expériences aux barres d'Hopkinson

Localisation CEA Gramat (Lot)

Encadrants **Gregory ROBERT**, Tom PETIT

Gratification 1 400 € bruts mensuels.
+230 € d'aide mensuelle au logement.
L'accès au site peut s'effectuer par des navettes gratuites affrétées par le CEA.

Contexte Le CEA Gramat, acteur majeur de la Recherche au service de la Défense, étoffe ses capacités expérimentales de caractérisations matériaux en dynamique rapide, via l'acquisition de deux systèmes de barres d'Hopkinson - compression et traction.

Objectif Il est indispensable de se doter d'un outil numérique simulant le dispositif et l'échantillon, permettant d'interpréter correctement les signaux obtenus. L'objectif est donc d'émuler numériquement les essais par éléments finis. Les essais classiques (compression et traction uniaxiales) pourront être étendus à une méthodologie plus complexe couplant champs hétérogènes, essais d'endommagement, et photomécanique.

L'objectif à moyen terme est en effet de développer une approche de type photomécanique, consistant à optimiser des modèles via la comparaison de champs expérimentaux (obtenus par imagerie rapide en DIC) à des champs numériques (obtenus par simulation).

Démarche Le sujet se décompose en trois étapes :

1. Mise en place d'un protocole de calcul (en 2D et 3D) sur ABAQUS, permettant de simuler soit l'entièreté de chaque banc d'essai, soit l'éprouvette seule.
2. Calibration de lois de comportement et d'endommagement, à partir de données issues de la littérature ou du stage expérimental effectué en parallèle.
3. Premières comparaisons et optimisations entre champs expérimentaux et numériques.
4. Potentielle évaluation de la capacité de simulations basées sur une approche eulérienne.

Cadre Vous travaillerez en équipe au sein du laboratoire du CEA/Gramat qui emploie ces codes et ces moyens expérimentaux. Ces travaux s'inscrivent dans une démarche plus globale d'amélioration des outils de modélisation en dynamique rapide, consistant à se doter d'une méthodologie reliant marqueurs expérimentaux, modélisation par éléments finis, mise en place de cas-test, et calibration de modèles physiques.

Trois stages (celui-ci orienté simulations + deux autres orientés expériences et planification sous incertitudes) sont prévus en parallèle. Une complémentarité forte est attendue : des échanges avec les deux autres stagiaires seront indispensables à la bonne réalisation des missions. Ce stage s'organisera également en synergie avec une thèse actuellement en cours qui nécessite l'utilisation de barres pour étudier l'endommagement et la rupture d'un acier.

Apports Ce sujet est valorisable sur le marché du travail sous plusieurs aspects, permettant les maîtrises simultanées d'un logiciel commercial et d'un code scientifique complexe, et la connaissance approfondie de la simulation numérique en mécanique des matériaux. Les outils utilisés sont fortement transverses, notamment dans le cadre du calcul haute performance et des supercalculateurs.

Ce stage représente un excellent moyen de découvrir le domaine de la Recherche. Une poursuite en thèse pourrait être envisagée.

Profil Parcours orienté simulation, mécanique.
Appétence pour la Recherche, les outils numériques, Linux.
Autonomie, prise d'initiative, organisation.

Conformément aux engagements pris par le CEA en faveur de l'intégration des personnes handicapées, cet emploi est ouvert à toutes et à tous. Le CEA propose des aménagements et des possibilités d'organisation pour l'inclusion des travailleurs handicapés. Le CEA participant à la protection nationale, une enquête administrative est réalisée pour tous ses collaborateurs afin d'assurer l'intégrité et la sécurité de la nation.