

Offre de thèse CIFRE Safe Métal – IUSTI

- **Nom de l'entreprise*** : SAFE METAL
- **Ville et code postal*** : 42110 - FEURS.....
- **Nom du laboratoire académique partenaire (si déjà connu)** : IUSTI (Institut Universitaire des Systèmes Thermiques et Industriels) Université d'Aix-Marseille
- **Numéro de reconnaissance du laboratoire** : UMR 7343
- **Thématique de recherche en une phrase(*sans aucun caractère confidentiel*) *** :

Dynamique de pénétration d'objets dans un milieu granulaire : applications aux dents d'excavatrices

- **Descriptif de la thématique de recherche (*sans aucun caractère confidentiel*) *** :

Optimiser la forme et la géométrie des dents et godets d'excavatrice demande une compréhension physique des mécanismes à l'œuvre lors du processus de remplissage. Or si la pénétration d'un objet dans un milieu granulaire a fait l'objet de nombreuses études dans la littérature, elles concernent principalement des configurations verticales (pénétration d'un pieu dans un sol), sur un seul objet et avec des géométries simplifiées. Beaucoup de questions restent donc ouvertes sur les modes de déformations autour de l'objet, sur la pénétration d'objets dans un tas présentant une pente, sur l'interaction entre plusieurs objets.

Afin d'aborder ces questions, nous proposons d'attaquer le problème dans un premier temps à l'aide d'expériences réalisées à petites échelles en laboratoire, sur des matériaux modèles (billes de verre, sable de taille de l'ordre 0.5-1mm), qui ont été par ailleurs très bien étudiés pour leurs propriétés d'écoulements.

Dans un second temps des approches de simulations numériques basées sur des méthodes discrètes (simulations du mouvement de chaque grains), ou continues (modélisation de type fluide) pourront être envisagées.

- **Descriptif du poste*** : Le doctorant en charge de l'étude devra étudier les points suivants :

Dynamique d'une dent :

- évolution de la force de pénétration de l'objet
- analyse de l'écoulement autour de l'objet (zone d'influence, dilatation)
- influence de l'angle du tas dans lequel l'objet pénètre ainsi que de l'angle d'incidence
- influence de la forme de l'objet, notamment du rapport entre la taille typique de la dent et la taille des grains.
- études de différentes formes de dents couramment utilisées.

Dynamique d'une rangée de dents.

- étude systématique de l'influence sur la force de pénétration de la distance entre les dents,
- Pour différentes tailles de dents existe-t-il un optimum, et qu'est ce qui le contrôle ?
- étude de la forme de l'écoulement autour de la rangée de dents (à la lumière des études sur une seule dent)
- couplage avec le godet : la présence du godet et la dynamique de remplissage modifie-t-elle la dynamique.

Les techniques mises en oeuvre seront les suivantes :

- Développement d'un banc de déplacements contrôlés.
- Capteurs de forces et système acquisition
- Imagerie numérique et traitement d'image
- Microtomographie X pour visualisation des déformations internes
- Impression 3D pour le design des dents.

- **Date de recrutement*** : 02 septembre 2019
- **Adresse e-mail à laquelle le candidat doit envoyer sa candidature*** :

justine.marier@safe-metal.com, jeanfrancois.carton@safe-metal.com