Offre Stage Master 2

Établissement d'accueil	Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures – INSA Lyon, CNRS, LaMCoS, UMR5259, 69621 Villeurbanne, France
Titre	Modélisation automatique, frugale et interprétable de comportements multi-physiques et multi-axiaux.
Mots-clés	Couplages multiphysiques, Invariants, Lois de comportement, Régression parcimonieuse
Contacts	Julien TAURINES, julien.taurines@insa-lyon.fr Flavien LOISEAU, flavien.loiseau@insa-lyon.fr

Contexte

Les matériaux ont longtemps eu une utilité monofonctionnelle, c'est-à-dire répondant à un unique critère technique (tenue mécanique, conduction électrique, évacuation de la chaleur, etc.). Il est désormais attendu qu'un même matériau puisse être utilisé pour un ensemble de sollicitations multiphysiques et multi-axiales. Pour atteindre ces objectifs, il est nécessaire de formuler des lois de comportement couplées qui permettent à la fois d'exploiter les mesures expérimentales et d'être comprises par un humain. Dans ce contexte, des méthodes de régression parcimonieuses sont apparues : moins biaisées que les formulations phénoménologiques, mais plus interprétables que les réseaux de neurones, elles permettent de couvrir l'espace des solutions tout en ne conservant que les paramètres réellement influents.

Objectifs

Le stage aura pour but le développement d'un code Python permettant, à partir d'un jeu de données expérimentales, d'aboutir à la formulation automatique d'une loi de comportement interprétable. Pour cela, il conviendra de :

- construire une base polynomiale invariante permettant de couvrir l'espace des modèles ;
- appliquer une régression parcimonieuse pour restreindre le modèle aux invariants prépondérants ;
- analyser la robustesse de la démarche en évaluant les capacités prédictives pour des jeux de données incomplets ;
- développer la bibliothèque Python associée ;
- rédiger une documentation afin d'en faciliter la diffusion.

Profil

Étudiant ou étudiante en cours de formation en Master 2 dans une des disciplines suivantes : Mécanique des matériaux, Mécanique des solides et des structures, Mathématiques appliquées.
Compétences en programmation scientifique (Python) et en rédaction.

Modalités

Le stage est proposé pour une durée de 5 à 6 mois, sur la période février-août 2027. La période exacte pourra être ajustée en fonction des contraintes académiques de la personne retenue. Le stage sera rémunéré conformément à la gratification légale en vigueur. Les candidatures se font par mail avec l'objet **LaMCoS Stage M2 MICA : Candidature Prénom NOM** et doivent comporter l'ensemble des pièces suivantes :

- un CV ;
- une lettre de motivation ;
- les relevés de notes de M1 ;
- une lettre de recommandation émanant d'un membre de la communauté académique (enseignant-chercheur ou assimilé).

Les candidatures seront examinées au fil de leur réception et pourront conduire à un entretien en distanciel.