

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMAS-2025-02**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Lille

Département/Dir./Serv. : DMAS/CRD

Tél. : 03.20.49.69.28

Responsable(s) du stage : Thomas Fourest /  
Bertrand Langrand

Email : Thomas.fourest@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : 5 – Modélisation et caractérisation multi-échelle et multi-physique des matériaux

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres

**Intitulé : Comportement anisotrope de l'AA2198 – Vers une modélisation numérique aux différentes échelles : de la microstructure au modèle continu**

Sujet : L'ONERA est un organisme de recherche aéronautique et spatiale placé sous la tutelle du ministère des armées qui prépare la défense de demain, répond aux enjeux aéronautiques et spatiaux du futur, et contribue à la compétitivité de l'industrie aérospatiale. Les activités du département Matériaux et structures (DMAS) vont de la microstructure des matériaux, du comportement statique à la dynamique rapide ou vibratoire des structures dans leur environnement, en passant par la conception, l'élaboration et la caractérisation de matériaux et d'éléments de structures métalliques, céramiques ou composites. Ces activités peuvent être de nature expérimentale, théorique ou numérique et concernent toutes les finalités du secteur aéronautique et spatial mais aussi les systèmes militaires.

Dans le cadre d'un partenariat avec l'Université Norvégienne de Sciences et de Technologie (NTNU), le département Matériaux et Structures mène des études et recherches sur le sujet de la caractérisation du comportement mécanique de matériaux métalliques en dynamique transitoire pour répondre à des problématiques liées au crash et à l'impact. L'ONERA a réalisé une série d'essais mécaniques sur l'alliage d'aluminium 2198 à différentes vitesses de chargement, différentes orientations de chargement et différents taux de triaxialité, dans l'objectif de caractériser le comportement anisotrope de ce matériau. Le NTNU développe quant à lui des approches numériques avancées fondées sur la microstructure de l'alliage pour caractériser de type de comportement.

L'objectif du stage est d'analyser les résultats expérimentaux existants à l'ONERA sur cet alliage dans le but d'identifier les paramètres d'un modèle anisotrope de type Bron et Besson (ou équivalent) d'une part et de simuler d'autre part le comportement mécanique d'éprouvettes de géométrie plus complexe. Des essais de compression supplémentaires pourraient être réalisés s'il apparaît nécessaire de lever l'hypothèse d'équivalence traction / compression prise en compte dans le modèle existant. Le candidat sera impliqué dans la collaboration avec le NTNU dans la phase d'élaboration du modèle de la microstructure du matériau, par exemple.

Le candidat sera impliqué dans l'élaboration de scripts python. Il développera ses compétences de programmation, de modélisation du comportement des matériaux, éventuellement de réalisation d'essais de caractérisation.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

### Méthodes à mettre en oeuvre :

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique                | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée     | <input type="checkbox"/> Travail de documentation        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

**Durée du stage** : 6 mois      Minimum : 4 mois      Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Février 2025 – Aout 2025

### **PROFIL DU STAGIAIRE**

Connaissances et niveau requis :  
Programmation python, mécanique des milieux continus.

Ecoles ou établissements souhaités : Ecole d'ingénieurs, Master 2

GEN-F218-4