

Madame **Khaoula DORHMI**

Mécanique-matériaux (AM)

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

**Initiation, évolution et modélisation de l'endommagement des composites à matrice métallique : Fe-TiB<sub>2</sub>**

Dirigés par M. Jean-Pierre CHEVALIER

Co-encadrés par Léo MORIN et Zehoua HADJEM-HAMOUCHE

Soutenance prévue le **Mardi 15 Décembre 2020 à 10h00**

(Sous réserve de l'avis favorable des rapporteurs)

**Lieu :** Laboratoire PIMM, Arts et Métiers - Campus de Paris - HESAM Université,  
151 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris

**Composition du jury proposé**

M. Eric MAIRE	Directeur de Recherche	MATEIS	Rapporteur
M. Vincent MONCHIET	Maître de conférences (HDR)	MSME	Rapporteur
M. Renald BRENNER	Directeur de recherche	d'Alembert	Examineur
Mme Monique GASPERINI	Professeur des Universités	LSPM	Examinatrice
Mme Nathalie GEY	Chargée de recherche	LEM3	Examinatrice
Mme Katell DERRIEN	Maître de conférences	PIMM	Invitée
M. Frédéric BONNET	Expert	ArcelorMittal	Invité

**Mots clés :** Composites Fe-TiB<sub>2</sub>, Homogénéisation, Endommagement, FFT, Baisse de rigidité.

**Résumé :**

L'objectif de ce travail est d'étudier les propriétés élastiques initiales des composites Fe-TiB<sub>2</sub> élaborés par solidification eutectique, ainsi que leur baisse au cours de la déformation plastique. Les modules élastiques initiaux de ces composites sont déterminés expérimentalement, analytiquement par la méthode de Mori-Tanaka et numériquement par la méthode FFT. Les calculs FFT sont réalisés sur des microstructures représentatives reconstruites, en 3D, à partir des données issues de l'analyse microstructurale par MEB/EBSD. Des microstructures modèles ont permis une expérimentation numérique en variant différents paramètres microstructuraux. Ensuite, l'endommagement des composites Fe-TiB<sub>2</sub> laminés à chaud est suivi et quantifié expérimentalement. La fissuration des particules constitue le principal mode

d'endommagement de ce composite. L'endommagement progressif, lié à l'augmentation du nombre de particules rompues, à l'initiation et à la croissance de vides au cours du chargement entraîne une diminution de la rigidité pendant la déformation. Un modèle associant l'approche de Gurson des matériaux poreux ductiles et une méthode d'homogénéisation des propriétés élastiques est développé et permet de décrire la perte progressive de rigidité observée expérimentalement sur des composites à matrice métallique soumis à un chargement mécanique. Les prédictions du modèle sont en très bon accord avec les résultats expérimentaux.