

## Avis de Soutenance

Monsieur Grégoire BROT

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés :

*Caractérisation accélérée de la fatigue à grand nombre de cycles de pièces de fabrication additive par essais d'auto-échauffement et par machine ultrasonique de fatigue*

dirigés par Mme. Véronique Favier

et encadrés par M. Imade KOUTIRI et M. Vincent BONNAND

Soutenance prévue le **jeudi 26 octobre 2023** à 14h00

Lieu : Arts et Métiers Laboratoire PIMM 155 Boulevard de l'Hôpital 75013 Paris

Salle : Amphithéâtre A

Lien de visioconférence :

[https://teams.microsoft.com/join/19%3ameeting\\_ZTgzYjljMGUtMDZiZC00ZWm5LThkZjAtOWE0ZTYzYmM5ZjJh%40thread.v2/0?context=%7b%22id%22%3a%22e034b9b0-7768-4b96-91b2-d8f039816ac1%22%2c%22oid%22%3a%22ee8f9fc4-fad5-479a-9a66-ad11dbb92864%22%7d](https://teams.microsoft.com/join/19%3ameeting_ZTgzYjljMGUtMDZiZC00ZWm5LThkZjAtOWE0ZTYzYmM5ZjJh%40thread.v2/0?context=%7b%22id%22%3a%22e034b9b0-7768-4b96-91b2-d8f039816ac1%22%2c%22oid%22%3a%22ee8f9fc4-fad5-479a-9a66-ad11dbb92864%22%7d)

### Composition du jury proposé :

M. Eric CHARKALUK	Ecole Polytechnique, Palaiseau	Rapporteur
M. Jonathan CORMIER	ISAE-ENSMA, Poitiers	Rapporteur
Mme. Catherine MABRU	ISAE-SUPAERO, Toulouse	Examinatrice
M. Thierry PALIN-LUC	Arts et Métiers, Bordeaux	Examineur
Mme. Véronique FAVIER	Arts et Métiers, Paris	Examinatrice
M. Imade KOUTIRI	Arts et Métiers, Paris	Examineur
M. Vincent BONNAND	ONERA, Châtillon	Examineur
M. Fabien LEFEBVRE	CETIM, Senlis	Invité

**Mots-clefs :** Fatigue, Caractérisation Accélérée, Fatigue Ultrasonique, Auto-échauffement, Fabrication Additive, Ti-6Al-4V

**Résumé :** Les propriétés en fatigue à grand nombre de cycles des composants de fabrication additive sont complexes notamment à cause de la porosité résiduelle des pièces fabriquées. De plus, de nombreux paramètres du procédé peuvent influencer la microstructure et la porosité des pièces obtenues et donc leur résistance en fatigue. Dans ce contexte, une détermination rapide de ces propriétés est nécessaire afin de pouvoir

optimiser la résistance en fatigue en jouant sur les paramètres de fabrication. Deux méthodes prometteuses de caractérisation rapide sont étudiées : les essais ultrasoniques de fatigue et la détermination de limite de fatigue par essai d'auto-échauffement. Ces travaux examinent la capacité de ces deux méthodes à caractériser rapidement la résistance en fatigue de matériaux issus de fabrication additive et en particulier celle du Ti-6Al-4V obtenu par fusion laser sur lit de poudre. Plus précisément, ces travaux étudient la sensibilité de ces deux méthodes d'essais aux variations de microstructure et de porosité du matériau. Pour cela des essais de caractérisation rapide ainsi que des essais conventionnels de fatigue sont réalisés sur des nuances matériaux ayant différentes microstructures ou différents niveaux de porosité. Les résistances ainsi que les mécanismes d'amorçage de fissure obtenus par essais ultrasoniques sont en accords avec ceux des essais conventionnels, montrant une même sensibilité de ces méthodes d'essais aux variation de porosité et de microstructure. En revanche, les essais d'auto-échauffement réalisés ont montré qu'une estimation de limite de fatigue ne semble pas possible avec cette méthode pour le Ti-6Al-4V issu de fabrication additive. Ce résultat s'explique par les propriétés élasto-plastique de ce matériau et la présence de porosité.