

Soutenance de thèse

Miguel RUIZ DE SOTTO soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'Institut Clément Ader et intitulée «*Caractérisation et Modélisation de la rupture de l'alliage Ti-6Al-4V sous chargement dynamique complexe*»

Le 05 février 2020 à 10h00 salle Clément Ader, Institut Clément Ader

devant le jury composé de

M. Jacques BESSON	Directeur de Recherche Centre des Matériaux Mines ParisTech	Rapporteur
Mme Anne-Marie HABRAKEN	Directrice de Recherche FNRS Université de Liège	Rapporteur
M. Pierre-Yves MANACH	Professeur Université Bretagne Sud	
M. Han ZHAO	Professeur Sorbonne Université	
M. Patrice LONGÈRE	Professeur ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
Mme Véronique DOQUET	Directrice de Recherche LMS Ecole Polytechnique Palaiseau	Co-directrice de thèse
Mme Jessica PAPASIDERO	Ingénieur Safran Aircraft Engines	

Résumé : Lors de la certification des moteurs d'avion, certains composants sont testés vis-à-vis de phénomènes balistiques. La soufflante doit ainsi résister à l'ingestion d'oiseaux et à la perte d'aubes sans compromettre les performances globales du réacteur. Les aubes de soufflante, et particulièrement leur bord d'attaque, subissent des déformations élevées à grande vitesse, des chargements non proportionnels et un auto-échauffement induit par la dissipation plastique. Compte tenu de leurs bonnes propriétés mécaniques spécifiques, les alliages de titane Ti-6Al-4V sont considérés comme des candidats prometteurs pour le bord d'attaque d'aubes de soufflante multi-composants. Dans ce travail, une campagne expérimentale a été menée sur un alliage de Ti-6Al-4V laminé comprenant des essais de traction, compression et cisaillement à plusieurs températures et vitesses de déformation (lentes et rapides), sous des trajets de chargements monotones et alternés. A partir des résultats obtenus, un modèle constitutif a été développé rendant compte des effets combinés de l'orthotropie, de l'asymétrie traction-compression, des écrouissages cinématique et isotrope non linéaires, de la vitesse et de l'adoucissement thermique. Les constantes ont été identifiées au moyen du logiciel Zset. Le modèle a ensuite été implémenté en tant que procédure matériau utilisateur (Fortran) dans le code de calculs commercial par élément finis LS-DYNA. Les performances du modèle numérique ont alors été évaluées en menant des simulations numériques sur un élément de volume soumis à différents trajets de chargement ainsi que sur des éprouvettes utilisées pour la campagne expérimentale.

Mots-clés : mécanique du solide, viscoplasticité, dynamique, modélisation numérique

Summary: During the development of an engine, the Titanium alloys are being considered for the leading edge of the fan blades. Their mechanical properties allow a good impact behavior without severely increasing the weight of the engine. In order to decrease the high number of essays, an improvement in the numerical models is necessary. The main goal of the theses is to obtain a better understanding of the damaging phenomena of the Titanium so as to perform more accurate and reliable numerical simulations.

Keywords: solid mechanics, viscoplasticity, dynamics, numerical modelling