



Soutenance d'une thèse de doctorat
De l'Université de Lyon
Opérée au sein de l'INSA Lyon
La soutenance a lieu Publiquement

Candidat	MME Villavicencio Rojas Maria Daniela
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LaMCoS
Ecole Doctorale	ED162 : MÉCANIQUE, ENERGÉTIQUE, GÉNIE CIVIL, ACOUSTIQUE DE LYON
Titre de la thèse	« PREDICTIVE MODELLING OF THE TRIBOLOGICAL BEHAVIOUR OF SELF-LUBRICATING COMPOSITE MATERIALS »
Date et heure de soutenance	26/06/2019 à 13h00
Lieu de soutenance	Amphithéâtre CHAPPE (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
MME	BOHER	Christine	Maître Assistant HDR	Rapporteur
M.	BELLON	Pascal	Professeur des Universités	Rapporteur
M.	MONERIE	Yann	Professeur des Universités	Examineur
M.	MAIRE	Eric	Directeur de Recherche	Examineur
M.	RENOUF	Mathieu	Chargé de Recherche CNRS HDR	Examineur
M.	SAULOT	Aurélien	Maître de Conférences HDR	Directeur de thèse

Résumé

Dans les matériaux composites autolubrifiants, la génération de particules d'usure est nécessaire pour assurer la lubrification. Dans les roulements à billes, ce type de lubrification est possible grâce au matériau de la cage, composé d'un matériau composite autolubrifiant, tandis que le reste du roulement est fait en métal (AISI 440C). Pour les applications spatiales, le RT/Duroid 5813 est un composite autolubrifiant reconnu pour les cages de ce type de roulements. Ce matériau a été largement utilisé car il a répondu aux besoins de la lubrification sèche dans l'espace. Cependant, la production de ce matériau a été arrêtée dans les années 90. Cette situation a conduit à la recherche d'un « matériau équivalent », répondant à la fois aux besoins du marché spatial et aux « besoins tribologiques ». Aujourd'hui, le principal inconvénient lié à ces matériaux est le manque de prévisibilité de leur comportement tribologique. Dans ce travail, une approche couplée expérimentale et numérique a été proposée afin de modéliser le comportement tribologique des matériaux composites autolubrifiants. Le modèle numérique proposé a été nourri par des caractérisations expérimentales (comme la tomographie à rayons X pour la création de la morphologie du matériau numérique, ou la microscopie à force atomique pour informer la valeur de l'adhésion entre les composants). Le but d'une telle démarche numérique est de palier les limites d'une approche entièrement expérimentale qui ne permet pas d'observer in-situ le contact de par son caractère confiné. L'objectif du présent travail est de donner une réponse au problème de compréhension du comportement tribologique de matériaux composites autolubrifiants dans le mécanisme de double transfert. Ceci en vue de contribuer au développement d'un nouveau matériau tribologique répondant aux besoins des applications spatiales. Parmi tous les matériaux autolubrifiants, le PGM-HT a été sélectionné dans cette étude car sa morphologie grossière a permis de construire une version numérique du matériau (avec la résolution du tomographe à rayons X utilisé dans ce travail). Néanmoins, l'approche proposée ici pour construire le modèle numérique peut être étendue à d'autres matériaux composites autolubrifiants. Le modèle numérique proposé dans ces travaux ouvre de nouvelles perspectives en termes de conception de matériaux, car il permet d'étudier directement les scénarios de dégradation et d'usure des matériaux composites. D'un point de vue général, il est à noter que la tribologie numérique est un outil offrant de multiples possibilités pour la compréhension des matériaux autolubrifiants, et permet d'aider dans le processus de prédiction du comportement tribologique des matériaux autolubrifiants.