



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

Candidat	M. CHAPTEUIL Eric
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LAMCOS
Ecole Doctorale	ED162 : MEGA
Titre de la thèse	« Matériaux numériques tribologiques pour un système de freinage ferroviaire »
Date et heure de soutenance	17/12/2018 à 14h00
Lieu de soutenance	Amphithéâtre Emilie du Châtelet (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M.	DENAPE	Jean	Professeur des Universités	Examineur
MME	RICHARD	Caroline	Professeur des Universités	Rapporteur
M.	ARTONI	Riccardo	Chargé de Recherche HDR	Rapporteur
M.	BERTHIER	Yves	Directeur de Recherche	Directeur de thèse
M.	RENOUF	Mathieu	Chargé de Recherche HDR	co Directeur de thèse

Résumé

L'augmentation de la vitesse commerciale et de la capacité des matériels ferroviaires modernes imposent l'amélioration des performances de freinage liés aux matériaux de friction utilisés dans les freins à disques et à semelle. Cependant, l'usure est un point limitant en terme de performance mais aussi de sécurité. En effet, des phénomènes mécano-thermiques se produisent lors du freinage et sont une source de dégradation pour les matériaux. De plus, des particules de semelles de frein sont capturées dans le contact roue/rail suite au freinage et peuvent isoler électriquement celui-ci. Or, les phénomènes mécano-électriques se produisant entre roue et rail sont à l'origine de la localisation des trains sur le réseau ferroviaire. ce qui s'avère être un point crucial pour la sécurité.

Les différents contacts (roue/rail, roue/semelle, ...) sont gouvernés par des triplets tribologiques composés des corps en contact (premiers corps), de l'interface entre ceux-ci (troisième corps) et du mécanisme qui les maintient en contact. Une analyse multi-physique locale et un découplage des paramètres s'avèrent nécessaires. Le découplage, difficile à établir expérimentalement, est réalisé dans cette étude par une modélisation numérique par éléments discrets des circuits tribologiques multi-physiques.

Dans un premier temps, les analyses mécano-électrique du contact roue/rail suggèrent une compétition entre paramètres électriques et mécaniques au sein d'une interface bi-constituants. Cette compétition tend à minimiser la résistance électrique lorsque les constituants sont en proportion adéquat. Dans un second temps, les analyses mécano-thermiques des contacts illustrent l'impact des sollicitations ainsi que des différents paramètres d'ordre mécaniques et thermiques sur la dégradation des matériaux de freinage. Pour aller plus loin dans ces analyses, la reconstitution numérique du circuit tribologique met en évidence les différents débits lors des phénomènes d'usure et en particulier une compétition entre débit source et d'usure qui tend à équilibrer le système pour une usure contrôlée.