

RÉSUMÉ

En tribologie numérique à l'échelle microscopique, la méthode des éléments discrets (MED) est l'outil le plus utilisé pour modéliser les différents mécanismes de contact frottant avec troisième corps solide. La modélisation de la rhéologie du troisième corps solide par cette méthode a été largement utilisée dans des récents travaux de recherche, pour étudier et comprendre la phénoménologie multi-physique (mécanique, thermique, électrique, physicochimique...) du contact.

Dans ce contexte, nous avons illustré dans ce présent travail une étude numérique sur le comportement thermo-mécanique par cette méthode des éléments discrets (MED). Cette étude se focalise sur la modélisation du frottement local entre les particules du troisième corps, de la génération de chaleur et sa diffusion par conduction. Nous avons réalisé un modèle numérique bidimensionnel (2D) adapté aux possibilités offertes par le dispositif expérimental "Tribo-Gral", pour simuler les différentes grandeurs thermo-mécaniques tel que : vitesse d'écoulement et température du volume du troisième corps. Cette modélisation est implanté au sein de la plateforme utilisée LMGC90, qui est basée sur l'approche NSCD (Non-Smooth Contact Dynamics Method).

Pour enrichir l'étude de la réponse thermo-mécanique du troisième corps solide, nous avons réalisé une étude paramétrique élargie sur l'influence de la nature du troisième corps, les sollicitations tribologiques appliquées (vitesse de cisaillement et pression normale), la cohésion entre les particules du troisième corps, ainsi que le temps de simulation sur le comportement thermo-mécanique du troisième corps.

Faute de validation expérimentale de notre modèle par le dispositif expérimental "Tribo-Gral" qui en cours de construction, nous avons réalisé d'autres types de modèle numérique bidimensionnels : Couette et tambour tournant, où les résultats obtenus sont confronté avec des résultats similaires vérifiés dans d'autres recherches. L'analyse des résultats obtenus montre que la réponse thermo-mécanique du troisième corps solide dépend alors de la configuration du modèle, de la nature du volume, des lois d'interaction, du temps de simulation, ainsi que des sollicitations tribologiques appliquées.

Mots clés : tribologie numérique, rhéologie du troisième corps solide, méthode des éléments discrets (DEM), LMGC90, génération de chaleur, transfert de chaleur par conduction, NSCD, dispositif expérimental "Tribo-Gral", comportement thermo-mécaniques.