

Prédiction numérique du frottement dans les contacts lubrifiés sous conditions sévères

Contexte :

Dans de nombreux systèmes de la vie quotidienne, un fluide lubrifiant à l'interface des contacts mécaniques permet de réduire le frottement et l'usure. Sur des contacts concentrés comme ceux que l'on trouve dans des roulements, l'épaisseur de film fluide est classiquement de quelques centaines de nanomètres, et la pression de quelques gigaPascals, ce qui représente des sollicitations particulièrement sévères (Fig. 1).

Des expérimentations menées au LaMCoS (INSA de Lyon) ont permis d'identifier des régimes où le frottement sature, à forte pression et fort cisaillement. D'autre part, des simulations numériques de Dynamique Moléculaire ont montré des résultats quantitativement comparables, indiquant que le comportement rhéologique du lubrifiant est influencé par son état thermodynamique.

Objectifs de la thèse :

Il s'agit de développer une modélisation numérique (Eléments Finis) du contact lubrifié qui permette une prédiction quantitative du frottement, grâce à une meilleure compréhension des mécanismes physiques mis en jeu.

Une première étape sera de compléter l'étude en Dynamique Moléculaire pour analyser le comportement local du lubrifiant. Ceci devra ensuite permettre d'établir sa loi de comportement sur une large gamme de conditions thermodynamiques, qui sera implémentée dans le modèle du contact.

A chacune de ces étapes, les résultats numériques devront être confrontés à des mesures expérimentales de frottement.

Profil recherché :

Le(la) candidat(e) retenu(e) bénéficiera d'un contrat de 3 ans dans le cadre de la Chaire de Recherche "Lubricated Interfaces for the Future", financée par le groupe SKF. Le travail se déroulera au LaMCoS (<http://lamcos.insa-lyon.fr>), à l'INSA de Lyon. Il(elle) sera idéalement issu(e) d'un parcours (Master et/ou Ingénieur) en mécanique, matériaux ou physique des fluides.

Le(la) candidat(e) retenu(e) devra être particulièrement intéressé par la modélisation numérique, et ouvert à d'autres disciplines scientifiques. Une connaissance initiale des problématiques de la lubrification serait un plus. Il/elle montrera un goût pour la recherche et devra travailler en autonomie et avec rigueur. Un bon niveau d'Anglais sera demandé.

Contacts

Nicolas Fillot nicolas.fillot@insa-lyon.fr
Laetitia Martinie laetitia.martinie@insa-lyon.fr

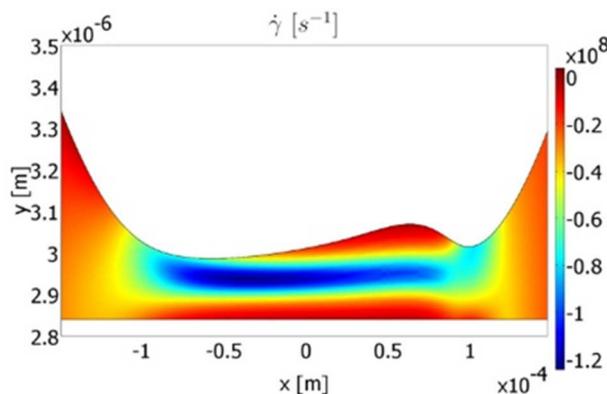


Fig. 1. Cartographie du taux de cisaillement dans un contact EHD sous fort glissement.