

SÉMINAIRE LAMCOS

Jeudi 10 Avril 2003 à 14 heures
Amphitéâtre Godet

LA LUBRIFICATION SOUS-ALIMENTÉE EN CONTACT ÉLASTOHYDRODYNAMIQUE

Présentation : Bruno DAMIENS
Directeur de Thèse : Ton LUBRECHT
LaMCoS – INSA LYON

Les organes de transmission des divers systèmes mécaniques mettent en jeu des contacts entre pièces mécaniques. Dans le cas des roulements ou des engrenages, la pression qui règne au coeur du contact est très élevée (de l'ordre du GPa). Cette pression entraîne la déformation élastique des surfaces.

Afin d'adapter la vitesse entre les surfaces mobiles, le contact est lubrifié. Le film de lubrifiant créé, sépare les pièces en contact. Il sert d'adaptateur de géométrie entre les surfaces dont la micro-géométrie (les rugosités) ne sont pas conformes. Sa présence réduit considérablement la sur-pression due aux aspérités ainsi que les contraintes de cisaillement. La présence d'un film de lubrifiant est indispensable pour que les surfaces et donc le mécanisme atteignent une durée de vie acceptables.

Lorsque la lubrification est abondante, le contact est dit sur-alimenté. La littérature sur le sujet présente des modèles prédictifs en terme de champ de pression, d'épaisseur de film et de durée de vie pour des contacts linéiques, circulaires ou elliptiques en conditions stationnaires ou transitoires.

Certaines applications lubrifiées par une graisse, une émulsion, un brouillard, un lubrifiant de forte viscosité, ou fonctionnant à faible température ou haute vitesse, n'utilisent efficacement qu'une faible partie du volume de lubrifiant disponible. Les performances en terme d'épaisseur de film et de durée de vie qui en résultent sont très réduites et le contact opère alors en lubrification sous-alimentée. Les tendances générales du comportement sont totalement différentes de celles d'un contact sur-alimenté.

L'analyse et la compréhension des phénomènes qui régissent la sous-alimentation en lubrifiant, permettent d'optimiser la lubrification, en fonction des conditions de fonctionnement du contact. Dans cette étude, l'influence de la charge, la vitesse, la géométrie (ellipticité), la quantité de lubrifiant, ses propriétés et les propriétés des matériaux en contacts sont explorés par une modélisation théorique.

L'analyse des phénomènes physiques liés à la piézoviscosité du lubrifiant et à l'élasticité des matériaux a mis en évidence l'existence et l'influence d'une couche limite, au voisinage de la zone de forte pression. L'étude de cette zone de transition permet de quantifier la réponse d'un contact à une sous-alimentation. Les résultats obtenus ont été validés par une étude expérimentale.