

Résumé

Dans un grand nombre de mécanismes, des mouvements relatifs existent entre surfaces en contact, endroit où apparaît fréquemment des avaries entraînant la détérioration de ces mécanismes. Afin de limiter, si possible, les problèmes de frottement sec et d'usure quand les deux massifs de base sont en contact direct, on est amené à intercaler dans certains cas, entre eux une couche très mince dont les propriétés mécaniques sont différentes de celles des massifs, et choisie en fonction de ses propriétés mécaniques pour adapter facilement les déplacements. Cette couche mince a une résistance au cisaillement très faible, et engendre ainsi une très bonne propriété de surface. On étudie ici l'influence des propriétés mécaniques de la couche mince sur les variations des caractéristiques mécaniques du contact. Cette étude a été faite pour une couche élastoplastique à l'aide de la méthode des éléments finis. Sur le plan théorique, une catégorie d'éléments spéciaux a été proposée qui s'adapte à la géométrie des couches minces adhérentes aux massifs. Un code de calcul par éléments finis a été développé en incorporant ces éléments spéciaux. La formulation lagrangienne réactualisée est utilisée pour tenir compte des grandes déformations élastoplastiques. Sur le plan des applications, deux problèmes de couches minces ont été traités : a) l'étude du modèle à trois corps où l'on montre que le troisième corps joue un rôle de lubrifiant solide dans l'adaptation des déplacements des premiers corps, b) l'influence d'un revêtement mou sur le comportement dynamique d'un palier élastohydrodynamique. Des études paramétriques par rapport à différents facteurs rhéologiques et géométriques de la couche mince montrent qu'il n'existe pas d'épaisseur optimale de celle-ci.

Résumé

In contact mechanisms, relative motion between different bodies yields frequently damage and deterioration of bodies' surfaces in contact. In order to limit wear, fluid or solid lubricants are introduced in the contact zone and prevent direct contact between the bodies. In certain cases, wear debris can also be considered as solid lubricants. The trapped lubricants form a very thin film undergoing great deformation to accommodate the relative motion of the bodies in contact. In this work, we investigate the influence of mechanical properties of a thin elastic-plastic film on mechanical characteristics in tribology. The work is carried out using the finite element method. On the theoretical aspect, a category of special elements is proposed which fits the geometrical discretisation of thin films adhering to massive bodies on the practical aspect, we treated successively two thin films problems: - study of third-body contact problem. The influence of the third body on the stress and strain variation in contact zones is examined. The velocity accommodation is also quantified for the elastic and plastic deformation modes of the third body. - influence of a soft thin layer on the dynamic behaviour of a hydrodynamic bearing. The comparative studies on different material and geometrical parameters of the thin layer showed that an optimum layer thickness does not

exist.]