

## Résumé

Lorsque les deux surfaces d'un contact lubrifié sont très rapprochées, on utilise usuellement une modélisation de type lubrification mixte qui prend en compte à la fois la possibilité d'un contact entre les aspérités des surfaces et le caractère hydrodynamique de l'écoulement dans le reste du contact. L'originalité de notre travail est de supposer l'existence d'un film liquide ultra mince (lubrification fractionnée) qui subsiste entre les deux surfaces en contact en permettant une modélisation entièrement hydrodynamique. Le modèle décrit simultanément l'état du film entre les aspérités qui interfèrent et où l'épaisseur est supposée être de quelques dizaines de nanomètres (les plateaux) et dans le reste du contact (les vallées) où on retrouve les ordres de grandeur usuels des films hydrodynamiques. Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés après une partie bibliographique à simuler d'abord l'influence d'un nombre limité d'aspérités du type plateau-vallée isolées dans un écoulement ultra-mince tridimensionnel en y incluant les effets de la piezo-viscosité, de la compressibilité et de l'apparition éventuelle d'une zone cavité. Les résultats du chapitre 2 montrent l'influence des conditions d'alimentation en lubrifiant, du modèle de cavitation et de l'élongation des aspérités. Une application de cette approche dans le cadre du laminage à froid est aussi présentée. Dans les chapitres 3 et 4 nous nous plaçons dans le cas où le nombre élevé d'aspérités dans le contact ne permet plus un calcul «exact» et l'on doit recourir à des méthodes de prise de moyenne pour déterminer le comportement global du mécanisme. En se plaçant dans un cadre physique simplifié (écoulement newtonien iso visqueux sans cavitation), nous mettons en évidence les « flows-factors » qui caractérisent ces équations moyennes. Nous présentons une série de résultats qui montrent le comportement de ces flows factors pour des surfaces déterministes, aléatoires et/ou fractales.

## Résumé

When the two surfaces of a lubricated contact are very close one together, mixed lubrication model are usually considered. They included bath the possibility of a contact between some asperities and simultaneously used hydrodynamic models in the other part of the contact. In our work, we assumed the existence of an ultrathin liquid film (fractionated lubrication theory) on the whole contact so that a pure hydrodynamic approach can be used. So the model take into account the description of very thin film areas (plateau) where the gap is as small as 50 nanometer and of valleys where the gap is fare bigger. In this context, we first consider the influence of a small number of isolated plateau-valley asperities in a three dimensional thin flow. The influence of various parameters is studied as the compressibility, the aspect ratio of the asperity, the piezo-viscosity and the input flow which indeed control the occurrence of the cavitation. An application in the context of the cold rolling is given. In the second part of the thesis, we try to

take into account the existence of a great number of asperities so that exact computation is prohibited. Only the global behavior of the flow can be obtained by way of averaged models. Assuming newtonian, iso-viscous and non cavitating flow, we gained the so called flow F1. Ctors which enables us to write the averaged equations. A lot of numerical results are presented to show the behavior of such flow factors for deterministic, fractal and randomly generated surfaces.