

Résumé

Une approche originale pour la modélisation du contact élastoplastique est proposée. A partir d'une formulation intégrale du problème, le système complet est décomposé en deux parties. La première est associée aux conditions de contact en surface et correspond à la solution élastique équivalente. La seconde est associée à la loi d'écoulement plastique et correspond à la solution après décharge élastique. En approximant le comportement des solides en contact à celui d'un massif semi-infini, une résolution semi analytique de chaque partie est mise en œuvre et la solution complète est obtenue à l'aide d'une méthode itérative. La finesse d'analyse permise par ce modèle est exploitée pour étudier le contact rugueux où l'intensité des pressions sur les aspérités nécessite la prise en compte d'un comportement non-linéaire. En raison de l'aspect local des déformations plastiques et de l'écroutissage de l'acier, la micro-géométrie des surfaces est peu modifiée et un phénomène de fatigue est prédit. L'application d'un modèle simplifié de durée de vie montre l'influence de la rugosité et de la charge sur l'étendue du volume endommagé, conformément aux observations expérimentales.

Résumé

A new approach for modelling elastoplastic contacts is presented. It is based on a boundary integral formulation. The overall problem is divided into two parts. One part is related to contact conditions and corresponds to the equivalent elastic solution. The other part is related to the plastic flow rule and corresponds to the solution after an elastic unloading. Contacting bodies are assimilated to two half planes, and each part of the problem is solved using a semi-analytical method. The overall solution is obtained using an iterative process. This model is used for the study of rough contacts, where high pressures over asperities may lead to an elastic material behaviour. The small extent of plastic zones, together with material work hardening (bearing steel has been considered) lead to a small decrease in pressure peaks, and fatigue is expected to take place. A simplified fatigue life model is applied. It shows the influence of both roughness and load on the extent of damage volume. These results are in good qualitative agreement with experimental evidences.