

Résumé

Les méthodes de fabrication utilisant des procédés de mise en forme avec lubrification sont très utilisées dans le monde industriel. La simulation numérique du comportement des solides et du lubrifiant mis en jeu représente un moyen maniable et performant pour l'optimisation des paramètres de fonctionnement de ces processus. Cette étude propose la réalisation d'un logiciel de résolution par éléments finis de la lubrification plasto-hydrodynamique permettant la modélisation des procédés de mise en forme avec lubrification. Ce code de calcul repose sur le couplage de l'analyse de la lubrification hydrodynamique avec l'étude des déformations élasto-plastiques des solides. L'étude de la lubrification hydrodynamique nécessite la résolution successive des problèmes hydrodynamiques direct et inverse et deux approches complémentaires sont proposées avec une méthode de résolution directe et une méthode de résolution indirecte. L'applicabilité du couplage fluide-structure développé est démontrée avec l'étude d'un procédé de mise en forme industriel : l'étirage.

Résumé

The manufacturing methods including lubricated forming processes are widely used in industry. The numerical simulation of the solids and the lubricant behavior is a flexible and an efficient way to optimize the working parameters of these processes. The goal of this study is to develop a finite elements method in order to solve the plasto-hydrodynamic lubrication problem, allowing the forming processes modeling. This approach is based on the coupling of the hydrodynamic lubrication analysis with the elasto-plastic solid deformations study. The hydrodynamic lubrication study needs successive solutions of the direct and inverse hydrodynamic problems. Two complementary approaches are proposed: a direct and an indirect solution methods. The applicability of the fluid-structure coupling developed is illustrated with the simulation of an industrial forming process: the ironing process.