

Conclusion générale:

Dans cette étude, nous avons traité l'influence de la densité du maillage et quelques paramètres de simulation sur la convergence de la solution d'un problème d'interaction. Le problème d'interaction considéré est celui entre le lubrifiant et le grain mobile d'un palier hydrostatique à simple effet. Le problème en question est couplé, et la difficulté majeure de sa modélisation vient du changement constant des conditions aux limites.

Le modèle statique du palier infiniment long est d'abord validé par la solution analytique obtenue sous les mêmes hypothèses. La profondeur de l'alvéole est prise plus que 152 fois plus grande que l'épaisseur du film lubrifiant. Ceci pour rendre la butée très profonde et assurer la validité de l'hypothèse de la pression constante de l'alvéole considérée analytiquement

La concordance entre les résultats analytiques et numérique (CFX) du modèle infiniment long a été mise en évidence, et le modèle numérique ainsi validé est utilisé pour la suite de l'étude.

Une étude de sensibilité est ensuite effectuée pour optimiser, en termes de mémoire de stockage et de vitesse d'exécution, la simulation en jouant sur ses différents paramètres. L'étude d'optimisation portait, d'abord, sur la résolution du maillage.

La densité du maillage recherchée est la plus petite, au-delà de laquelle la solution en devient indépendante. Pour la déterminer, on a commencé par un maillage relativement dense, puis une longue série de diminution de maillage et de re-simulation est effectuée jusqu'à changement de la solution. On a commencé par un maillage qui consiste en 148 959 éléments (163 756 nœuds) pour finir avec un qui consiste en 47 304 éléments (52 344 nœuds) tout en gardant la même qualité de la solution. Le gain en temps d'exécution était énorme. En effet le temps nécessaire pour la simulation avec le maillage initial était de 40 heures et 23 min et celui du maillage final 11 heures et 38 min pour un nombre d'itération de 12 229.

Le maillage ainsi obtenu a été utilisé pour la suite de l'étude d'optimisation, portant sur le temps totale de la simulation et le nombre total des itérations. En fonction du test effectué (statique, dynamique).

Les paramètres obtenus nous ont aidés à entamer la phase suivante qui consistait en l'optimisation du modèle de la butée de dimensions finies (statique et transitoire) en suivant la même démarche.

Les paramètres finaux feront une bonne référence à n'importe quel travail de simulation de phénomènes statiques ou transitoires en régime laminaire au sein d'une butée de géométrie similaire.

L'analyse transitoire est vraiment fiable pour la convergence des résultats, mais elle est très coûteuse en fonction du temps de calcul et la taille des fichiers. Pour la première configuration, la simulation d'un phénomène qui dure 1 seconde a généré un fichier d'environ 55 Gigabits et le temps de résolution est de l'ordre de dizaines d'heures.

En termes de difficulté, le problème majeur rencontré est celui de l'adaptation du maillage après déformation de la géométrie (mouvement important du grain mobile). Là, le module CFX d'ANSYS montre un grand handicap. On propose comme solution la considération de l'utilisation du module Fluent du même logiciel qui est beaucoup plus souple à traiter le problème de remaillage.