

INTRODUCTION GENERALE

Un problème d'interaction fluide-structure est un problème couplé où le solide perturbe l'état thermodynamique (volume, pression, température) du fluide avec lequel il est en contact. Ce dernier à son tour exerce une force qui change l'état de contrainte du solide.

Ce type de problème est non-linéaire et la difficulté majeure de sa modélisation vient du changement constant des conditions aux limites.

Le comportement réel de l'arbre d'un rotor supporté par un palier hydrostatique fait partie de ce type de problème.

Le but de ce projet de fin d'étude est de modéliser le comportement couplé du grain mobile (solide) d'un palier hydrostatique et le lubrifiant qui le supporte (fluide). Ensuite, une étude de sensibilité est effectuée pour optimiser, en termes de mémoire de stockage et de vitesse d'exécution, la simulation en jouant sur ses différents paramètres.

L'étude commence par un chapitre qui présente les différents types de problèmes couplés et les différentes stratégies de modélisation du couplage en temps ainsi qu'en espace.

Le deuxième chapitre traite le problème simplifié du palier infiniment long pour extraire une solution analytique qui servira de moyen de validation du modèle numérique.

La solution numérique est obtenue par la méthode des volumes finis en utilisant le logiciel commercial ANSYS-CFX dans le chapitre trois. D'abord, la configuration qui correspond au palier infiniment long est abordée en appliquant les conditions de symétrie dans la direction z . Cette configuration fera l'objet de validation en comparant le calcul de la force générée avec celui obtenu par la solution analytique. Ensuite, un modèle plus réaliste, celui d'un palier de dimensions finis, est simulé en utilisant un maillage dense et des paramètres de simulation relativement exigeants.

Dans le dernier chapitre l'optimisation du modèle numérique ainsi que la discussion des résultats sont traités.

En fin les conclusions et les perspectives sont tirées pour des travaux futurs.