

Etude d'un embiellage de moteur

Introduction

Ce travail a pour objet d'analyser le comportement d'un moteur de Formule 1 et d'étudier plus particulièrement la rotation d'un axe de piston. Il aborde de nombreux problèmes de mécanique automobile, plus spécifiquement la thermodynamique du cycle de combustion, les forces inertielles, les contacts non-hertziens, les champs de pression et la mécanique des fluides minces visqueux à comportement non-newtonien. Le but est de proposer une modélisation complète estimant la vitesse de rotation de l'axe de piston à tout instant du cycle moteur, à partir d'un jeu de données réduit permettant ainsi une utilisation rapide du programme. La connaissance de cette vitesse est capitale lorsque l'on souhaite appréhender des risques de défaillance liés au grippage des articulations de l'axe de piston.

Démarche

La réalisation d'une telle modélisation nécessite de passer par plusieurs étapes. Celles-ci sont définies de la manière suivante :

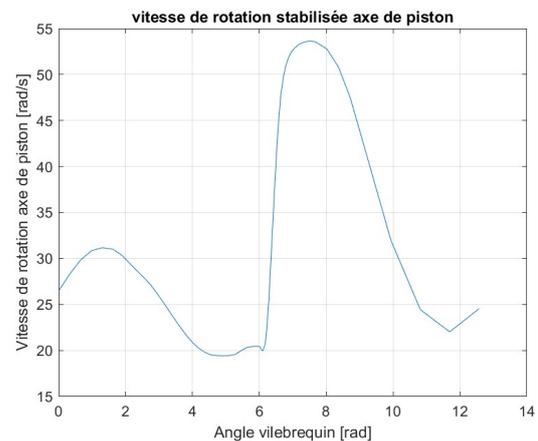
1. Calcul de la force de combustion exercée sur le piston
2. Calcul des efforts sur le pied de bielle
3. Calcul des arcs d'enroulement de l'axe de piston dans les différents logements
4. Calcul des épaisseurs de film d'huile
5. Calcul des couples de frottement
6. Détermination de la vitesse de rotation de l'axe de piston

Comme la modélisation du comportement de l'axe de piston implique de multiples domaines non linéaires de la mécanique, les mises en équation sont complexes, et de ce fait il est souvent difficile de donner les expressions analytiques des comportements étudiés. Ce sont majoritairement des résolutions

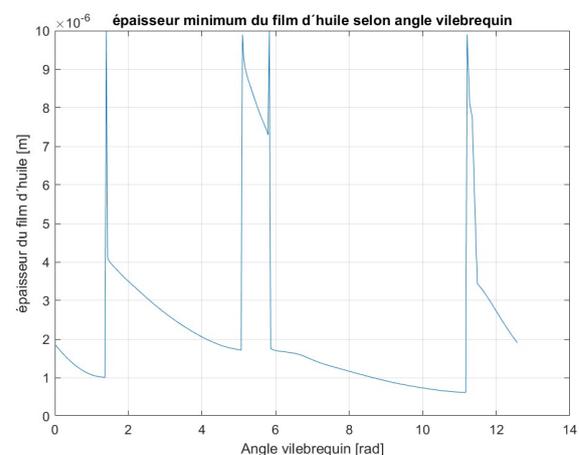
numériques qui ont permis d'appréhender ces comportements. Le programme de calcul résolvant ces différentes étapes et trouvant donc la vitesse de rotation de l'axe de piston a été réalisé sous Matlab.

Résultats

Le programme réalisé permet de donner une estimation réaliste de la vitesse de rotation de l'axe de piston à partir d'un jeu de données réduit (29 paramètres). En plus de la valeur moyenne de celle-ci, on obtient un graphique la représentant au cours d'un cycle moteur :



Ce programme permet également de connaître l'épaisseur minimale du film d'huile dans chacun des logements, donnée très intéressante pour un ingénieur motoriste :



Auteur: Guillaume Del Pedro
 Répondant externe: Laurent Polac
 Prof. responsable: Jean-Louis Ligier
 Sujet proposé par: COMATEC

Hes·SO
 Haute Ecole Spécialisée
 de Suisse occidentale