

Résumé

Le système segments-piston-chemise est le contact central du moteur. Sa lubrification doit être maîtrisée pour pouvoir contrôler les consommations de carburant et d'huile. La physique de ce contact est complexe puisqu'elle met en jeu des grandes variations de température, une quantité de lubrifiant limitée, et d'importantes variations de vitesse.

Les additifs polymères permettent de stabiliser les épaisseurs de film de lubrifiant sur une large plage de température. Cependant, il est nécessaire de prendre en compte la nature non-newtonienne des huiles contenant ces additifs. Leur comportement en fonction des contraintes de cisaillement doit être modélisé pour ne pas surestimer les épaisseurs de film dans le contact.

Cette étude modélise le contact segment-cylindre d'une manière simple et se focalise sur le comportement "double-newtonien" des lubrifiants à additifs polymères. Un travail unidimensionnel est réalisé à partir d'une équation de la littérature. Ensuite, un nouveau modèle analytique bidimensionnel est proposé pour décrire cette rhéologie particulière.

Enfin, des résultats numériques sont présentés montrant l'influence de la rhéologie double-newtonienne sur la pression, la charge, le frottement et l'épaisseur de film. Le couplage entre la texturation du contact et ce modèle est étudié.

MOTS CLÉS: Lubrification hydrodynamique, rhéologie double-newtonienne, contact segment-chemise

The piston-ring-cylinder-wall system is a vital contact of the ic engine. Its lubrication must be controlled to ensure low oil and petrol consumptions. This contact is complex by its large temperature variations, by the limited oil quantity and by important speed changes.

Polymer additives stabilize oil film thicknesses over a large temperature range. However, it is necessary to account for the non-Newtonian behaviour of the lubricants with these additives. The behaviour as a function of shear stress must be modeled in order to correctly estimate the oil film thickness in the contact.

In this study the ring-cylinder contact is simply modeled and the focus is on the "double-Newtonian" behaviour of the polymer added lubricants. A one-dimensional numerical study is performed based on an equation from the literature.

A new two-dimensional model is proposed to describe the specific rheology. The modified Reynolds equation is solved numerically and is used to study the textured contact performance.