**Titre** : Effet de surface sur le comportement tribologique d’un palier hydrodynamique

**Résumé** :

Le frottement dans les moteurs thermiques et hybrides est responsable d'un quart des émissions de *CO2* d'un véhicule particulier. La réduction de ces frictions représente donc, dans une logique de développement durable, un enjeu majeur afin de diminuer les gaz à effet de serre et la consommation des véhicules. Dans la partie basse du moteur, les paliers de vilebrequins fonctionnent en régime hydrodynamique, régime de lubrification piloté en grande partie par les propriétés visqueuses des fluides. L'état de surface joue également un rôle dans l'écoulement du fluide, impactant le frottement et la dynamique du contact.

Ce travail de thèse a donc pour objectif de contribuer à la compréhension du frottement hydrodynamique avec des fluides de faible viscosité et des surfaces texturées. A partir de lubrifiants de formulations différentes et pour des surfaces aux motifs choisis, les mécanismes de lubrification ont été étudiés à l'aide du tribomètre hydrodynamique *OSIRIS*, banc palier instrumenté in situ, développé au *LTDS* dans le cadre de cette thèse, pour analyser le comportement de films minces.

La mesure simultanée du couple de frottement, de la température, de la position de l'arbre au sein des paliers ainsi que la localisation et l'extension de la zone de cavitation permet l'identification des mécanismes de lubrification hydrodynamique en parfaite adéquation avec une prédiction numérique. Ces mécanismes sont exacerbés lors d'un chargement dynamique. L'ajout d'additivation introduit une divergence entre mesures expérimentales et numériques, qui s'explique par la présence d'effets non-newtoniens et/ou d'effets de surface. La texturation, avec des cavités peu profondes et peu denses, génère une réduction de frottement. Le couplage formulation – texturation montre une réduction de l'extension de la bulle de cavitation, suggérant un effet potentiel des couches adsorbées sur le comportement du film mince hydrodynamique.

**Mots-clés** : *Lubrification hydrodynamique, Texturation de surface, Rupture de film, Fluide de faible viscosité, Chargement dynamique*

**Title** : Surface effect on the tribological behavior of a hydrodynamic journal bearing

**Abstract** :

The friction within the thermal and hybrid engine is responsible for one-quarter of the *CO2* emission from a car. With a sustainable development logic, the reduction of these frictions represents a major challenge to reduce the greenhouse gas as well as the consumption of a car. In the lower part of the engine, the crankshaft bearings are running in the hydrodynamic regime, which is largely driven by the viscosities properties of the fluids used. The rugosity also plays a role in the lubricant flow within the bearing impacting the friction and the dynamic of the contact.

This work aims to contribute to the understanding of hydrodynamic friction with low viscosities fluids and textured surfaces. Starting from different lubricants' formulations and for chosen textured profile, the lubrication and dynamical mechanisms have been studied thanks to the *OSIRIS* hydrodynamic tribometer, a journal bearing workbench developed at the *LTDS* as part of the PhD work.

The simultaneous measurement of the friction torque, the temperature, the shaft position within the bearings as well as the location and the extension of the cavitation area allow the identification of the hydrodynamic lubrication mechanisms in perfect adequacy with a numerical prediction. These mechanisms are exacerbated under dynamic loading. The addition of additives introduce a divergence between the experimentals and numericals values, which could be explained by the presence of non-newtionian effects as well as surface effects. The texturation, with shallow and sparsely dense cavities, generates a friction reduction. The coupling formulation-texturation shows a reduction of the cavitation's bubble extension suggesting a potential effect of adsorbed layers on hydrodynamic thin film behavior.

**Keywords** : *Hydrodynamic lubrication, Surface texturing, Cavitation, Low viscosity fluid, Dynamic load*