



**Soutenance d'une thèse de doctorat
de l'INSA LYON, membre de l'Université de Lyon**
La soutenance a lieu Publiquement

Candidat	M. LUBRECHT Thomas
Fonction	Doctorant
Laboratoire INSA	LaMCoS
Ecole Doctorale	ED162 : MEGA (Mécanique, Energétique, Génie Civil, Acoustique)
Titre de la thèse	« Numerical and Experimental Analysis of the Tribological Performance of a Diamond-Like Carbon Coated Piston Ring Cylinder Liner Contact »
Date et heure de soutenance	17/04/2023 à 14h00
Lieu de soutenance	Amphithéâtre Émilie du Châtelet - BMC (Villeurbanne)

Composition du Jury

Civilité	Nom	Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M.	LUBRECHT	Antonius	Professeur des Universités	Directeur de thèse
M.	TIAN	Tian	Principal Researcher	Rapporteur
MME	FABRE	Agnès	Maître de Conférences HDR	Rapporteur
M.	MOLINARI	Jean-François	Professeur des Universités	Examineur

Résumé

Motivé par l'urgence climatique et les normes d'émissions de polluants, l'industrie automobile mondiale initie l'électrification de sa flotte de véhicules. Cependant, cette technologie est, en l'état, incapable de répondre aux challenges de la mondialisation. Pour cette raison, les moteurs à combustion interne seront toujours utilisés dans les années à venir. Ainsi, améliorer leur efficacité, fiabilité et réduire leurs émissions de polluants est aujourd'hui plus que nécessaire. Les revêtements de surface, tel que le Diamond-Like Carbon (DLC), peuvent par leurs excellentes propriétés tribologiques améliorer le rendement et la durée de vie d'un moteur. Leur application au contact primordial Segment-Piston-Chemise (SPC) a peu été étudiée, mais semble prometteur. Afin d'évaluer la pertinence d'une telle solution, une étude expérimentale et numérique du contact SPC revêtu DLC est menée. Un solveur semi-analytique, transitoire, linéique pour la résolution du contact lubrifié est développé. Contrairement aux habituelles théories stochastiques, cette méthode repose sur un calcul déterministe du contact entre rugosité à partir du relevé topographique de la surface. L'influence de la macro-géométrie des pièces sur le contact est pris en compte par l'implémentation de coefficients analytiques. Ainsi, le solveur permet l'estimation rapide des forces de frottement du contact tout en considérant les phénomènes de sous-alimentation et de transport d'huile. Le solveur est validé expérimentalement et numériquement. En parallèle, un moyen d'essai dit à « chemise-flottante » équipé de vraies pièces moteur est amélioré. La réalisation d'une étude vibratoire du banc d'essai a permis l'obtention d'un meilleur ratio signal sur bruit mesuré. En outre, une méthode permettant de reproduire des conditions d'essai à hautes vitesses tout en fonctionnant à basses vitesses est présentée.

A partir des méthodes développées, d'excellentes performances tribologiques sont observées pour le contact SPC revêtu DLC. Une réduction significative du frottement ainsi qu'une excellente résistance à l'usure pour une variété de lubrifiant sont obtenues.