

Résumé

Les joints à faces radiales sont des mécanismes qui assurent les fonctions tribologiques d'accommodation de vitesse et d'étanchéité entre un arbre en rotation et un carter fixe, par le contact de deux faces annulaires, ou premiers corps. Lorsqu'un débit de fuite est tolérable, les deux fonctions sont assurées par le fluide à étancher et le joint fonctionne en régime de lubrification hydrodynamique. En revanche, le fonctionnement sans fuite exige un régime de lubrification mixte devant optimiser portance fluide et portance solide. Si dans la bibliographie, la contribution des troisièmes corps fluide est bien modélisée par l'équation de Reynolds, celle des troisièmes corps solide est au mieux intégrée comme un obstacle à l'écoulement du fluide. C'est pourquoi, par une approche phénoménologique fondée sur des expérimentations et des modélisations, ce travail analyse comment le mécanisme du joint, les premiers corps et le fluide à étancher contrôlent le détachement de particules des premiers corps, puis leur piégeage afin d'assurer la fonction étanchéité. La démarche suivie, généralisable à d'autres types de contact, repose sur l'évaluation des débits de troisièmes corps à l'intérieur du contact en fonction des paramètres macroscopiques et microscopiques qui les contrôlent. Cette démarche qui repose sur des analyses de surface et des essais de visualisation in-vivo a permis d'éviter l'amalgame entre "effet système" et effet "matériau". Sur le plan fondamental, la connaissance des schémas de contrôle des débits de troisièmes corps définit un canevas de modélisation du régime mixte.

Résumé

Radial-face seals are mechanisms which fulfill the tribological functions of velocity accommodation and leakproofing between a rotating shaft and its fixed housing. They do this by the contact of two annular faces, or first bodies. Depending on the tightness and the operating parameters of such mechanisms, the first bodies are separated by a fluid third body consisting of particles detached from the first bodies. This defines the mixed lubrication studied. In the literature the contribution of the fluid third body to the load capacity and the separation of the first bodies is well modeled by the Reynolds equation, while the contribution of the solid third body is at best included as an obstacle to leakage of the fluid third body. In order to quantify that contribution, this study uses an approach based on phenomena rather than parameters. The contributions of the mechanism and the third body to the tribology of the seal are identified first and only then is the influence of the materials parameters taken into account. This procedure, which can be applied generally to other contacts, relies on the evaluation (qualitative at first) of the flows of the solid third body. These flows are reconstructed from the morphologies of the first and third bodies after various running times and visualization tests which are

also applied glass fust body. The results obtained for the radial-face seal also show that the analysis of tribological functions from the point of view of materials exclusively is valid only after the parity between mechanism and materials has been identified. From the flows of third body, then, the functions of the seal in mixed lubrication can be modeled