

Domaine(s) : D14 - Mécanique

Indice Dewey : 621.820 72

Langue : Français

Mots-clés : Engrenages, Modélisation tridimensionnelle, Transmissions, MECANIQUE INDUSTRIELLE, ENGRENAGE, DISTRIBUTION CHARGE, CHAMP CONTRAINTE, RIGIDITE, CONCEPTION ASSISTEE, PLAN EXPERIENCE, ENGRENAGE CYLINDRIQUE, COURONNE DENTEE, MODELISATION 3D, TRANSMISSION MECANIQUE INDUSTRIELLE, ENGRENAGE, DISTRIBUTION CHARGE, CHAMP CONTRAINTE, RIGIDITE, CONCEPTION ASSISTEE, PLAN EXPERIENCE, ENGRENAGE CYLINDRIQUE, COURONNE DENTEE, MODELISATION 3D, TRANSMISSION

Résumé français : La description du comportement mécanique des engrenages a considérablement évolué ces dernières années. Le problème est complexe car l'engrenage doit être considéré en fonction des conditions de fabrication et dans son environnement d'utilisation réel. Dès la conception, des paramètres sont optimisés. Ils définissent la géométrie générale de l'engrenage ainsi que des corrections fines sur les dents. L'allègement des structures conduit par ailleurs au choix de jantes fines et à la présence de voile. Beaucoup d'études ont été faites avec des engrenages extérieurs, le comportement des engrenages intérieurs est comparativement rarement mentionné dans la littérature et a donc constitué le sujet de cette thèse. L'objet de ce travail était de simuler, dans des conditions réelles, l'engrènement des engrenages intérieurs et d'isoler les paramètres géométriques et mécaniques qui gouvernent le comportement. La modélisation 3D repose sur une méthode dérivée des Eléments Finis : la Méthode des Prismes Finis. Les effets de déformation de dent en contact sont simultanément traités. Les modules spécifiques aux engrenages intérieurs ont été intégrés dans un logiciel existant: PRINCE. Les résultats numériques en déplacement et partage de charges ont été validés avec des résultats expérimentaux obtenus par speckle vidéo. Une exploitation scientifique du logiciel a permis de quantifier l'influence de paramètres géométriques et mécaniques (mode de fixation de la couronne, désalignements ...) sur le comportement de l'engrènement (rigidité, pression de contact, contrainte en pied de dent ...). Une analyse paramétrique en fonction de l'épaisseur de jante et de la position du voile a été menée sur la répartition des contraintes en pied de dent de la couronne.

Directeur(s) de thèse : Play, Daniel

Etablissement de soutenance : INSA de Lyon

Etablissement de co-tutelle : Institut national des sciences appliquées de Lyon, CASM - Conception et Analyse des Systèmes Mécaniques, UMR 5006

Laboratoire : Institut national des sciences appliquées de Lyon, CASM - Conception et Analyse des Systèmes Mécaniques, UMR 5006, Ecole(s) Doctorale(s) : MEGA - Génie mécanique, Partenaire(s) de recherche : CASM - Conception et Analyse des Systèmes Mécaniques

Numéro national de thèse : 1996ISAL0128

Date de soutenance : 1996

Accès au format papier, disponibilités des exemplaires

Droits réservés, utilisation gratuite

English abstract : The description of gear mechanical behavior has progressed these last years. The study of a gear must take into account the fabrication conditions and the real meshing environment. At the beginning of gear design, some parameters are optimized. They define the general gear geometry and fine tooth profile modifications. On the other hand, thin rims and webs are used in order to lighten the structure. Many studies have been realized on external gears, while less attention have been accorded to the internal gear behavior in the literature. The aim of this thesis is to simulate the internal gear meshing and to isolate the geometrical and mechanical parameters that affect the gear behavior. The 3D model is based on the Finite Prism Method. This method can be considered as a particular case of the Finite Element Method. The bulk surface deviations are taken into account. The numerical results concerning the displacements and the load sharing have been validated experimentally (speckle video). Results obtained using the numerical tool (PRINCE) have shown the influence of the geometrical and mechanical parameters (ring fixing conditions, misalignments...) on the gear behavior (meshing stiffness, instantaneous contact pressure, root stresses...). Moreover, a developed parametric analysis permits to quantify the influence the rim thickness and of the web position on the 3D root stress variations.