

Offre de thèse : optimisation des surfaces de dentures pour l'amélioration du rendement des engrenages cylindriques

CONTEXTE

L'électrification du secteur automobile et les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet serre poussent le secteur de la mobilité à améliorer le rendement.

Au niveau de la chaîne de traction (du moteur à la roue), une des zones d'intérêt est la transmission mécanique par engrenages qui permet d'adapter la vitesse de rotation et le couple. Les pertes de puissance des transmissions mécaniques sont principalement générées par les engrenages, les roulements et les joints d'étanchéité. Le sujet de thèse se concentre plus particulièrement sur l'énergie dissipée par frottement entre les flancs de dents. Parmi les leviers permettant de réduire cette source de dissipation, on trouve l'état de surface des dentures d'engrenages. Cet état de surface a en effet une influence sur le coefficient de frottement des engrenages et sur la lubrification du contact.

PROJET DE RECHERCHE

Le projet de recherche vise à mieux appréhender l'impact de l'état de surface de dentures usinées par un procédé de super finition innovant. Il s'agit principalement d'étudier l'impact de l'état de surface sur le coefficient de frottement local, moyen et les pertes de puissance totales.

Pour se faire, deux approches seront mises en œuvre : modélisation et expérimentation.

Les principales étapes de la recherche envisagée seront les suivantes :

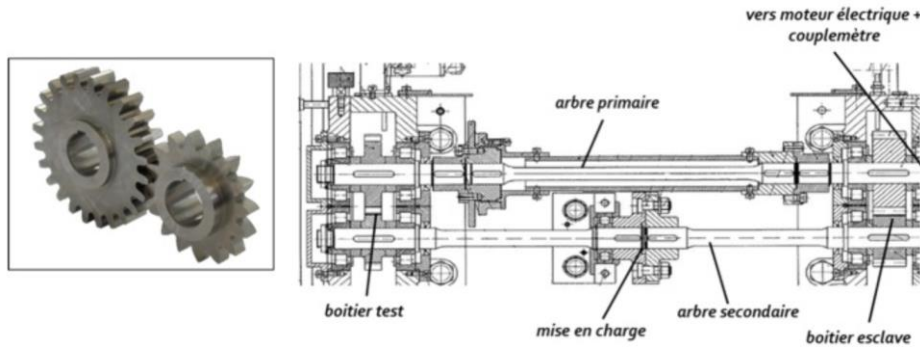
- Analyse de l'état de l'art.
- Dépouillement d'états de surfaces typiques des engrenages finis et superfinis.
- Modélisation des pertes de puissance par frottement dans un engrenages en supposant un modèle simple de coefficient de frottement local.
- Choix d'un banc d'essai, définition de matrices d'essais et des éprouvettes.
- Réalisation et analyse des essais de pertes de puissance.
- Vérification du modèle numérique existant et proposition d'améliorations du modèle de coefficient de frottement local en tenant compte des dispersions géométriques (rugosité...).
- Développement d'un modèle de coefficient de frottement moyen permettant d'évaluer les pertes de puissance par frottements sans approche locale (plus facile à utiliser par les bureaux d'études).

[Deux bancs d'essais](#) adaptés pour l'étude des pertes de puissance pourront être mis à disposition :

- Banc bi-disques



- Banc engrenages type FZG.



CADRE ORGANISATIONNEL DE LA THESE

Les travaux de thèse seront réalisés dans le cadre d'un Consortium de recherche industrielle composé de :

- INSA de Lyon, Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures LaMCoS,
- ECAM LaSalle, laboratoire LabECAM
- Cetim, centre technique des industries mécaniques
- Ampère (Groupe Renault), fournisseur de groupes moto-propulseurs électriques eGMP

Ainsi cette thèse s'inscrit dans le cadre d'un partenariat entre les instituts CARNOT Ingénierie@Lyon (laboratoires LaMCoS et LabECAM) et CETIM.

Une autre thèse sera réalisée en parallèle sur l'analyse de la fabrication des engrenages superfinis dans le cadre du même Consortium. A ce titre, les doctorants seront également amenés à collaborer.

Durée du financement : 3 ans.

Localisation : Lyon, dans les laboratoires de l'INSA et de l'ECAM.

PROFIL RECHERCHE

Les candidats devront avoir si possible les compétences suivantes :

- Titulaire d'un diplôme d'Ingénieur ou de Master en Mécanique
- Connaissance en transmissions mécaniques et/ou en tribologie
- Python et les bibliothèques de calcul numérique de base (Numpy, Scipy)
- Démarche expérimentale
- Autonomie, curiosité, force de proposition et capable d'analogies
- Anglais (être capable de rédiger et présenter en anglais moyennant préparation préalable)

CONTACT

Les candidats intéressés sont invités à envoyer aux contacts suivants Christophe CHANGENET (christophe.changenet@ecam.fr) et Fabrice VILLE (fabrice.ville@insa-lyon.fr), leur dossier de candidature comprenant :

- Une lettre de motivation
- Un CV détaillé
- Une lettre de recommandation ou les coordonnées d'une personne à contacter
- Leurs résultats scolaires d'ingénieur ou de master