Date : Vendredi 16 mai 2025

Début de présentation : 14h00

Lieu : INSA Lyon, 13 Av. Jean Capelle O, 69100 Villeurbanne

Salle : Amphithéâtre Marc Seguin

Titre de la thèse : Contribution à la compréhension du phénomène de bruit fantôme des dentures d'automobiles

Composition du jury:

RECH Joel, Professeur des universités, ENISE Président

TAHAN Souheil-Antoine, Professeur des universités ETS Montréal Rapporteur

SADOULET-REBOUL Emeline, Maître de Conférences, HDR, UFC Rapporteur

RAAD Amani, Maître de Conférences Université du Liban Examinatrice

VELEX Philippe, Professeur des universités, INSA Lyon Directeur de thèse

BRUYERE Jérôme, Maître de Conférences, HDR, INSA Lyon Co-encadrant

GIRARDIN François, Maître de Conférences, INSA Lyon Examineur

PREVEL Mikael, Ingénieur, Stellantis Invité

GAVRIC Léon, Maître expert vibro-acoustique, Stellantis Invité

TROUILLET Norbert, Vice-président méthode d'usinage, Stellantis Invité

RESUME : L'industrie automobile a entrepris une transformation majeure de ses groupes motopropulseurs afin de réduire les émissions de CO2 de leurs voitures. Cela a conduit Stellantis à fabriquer des véhicules électriques qui sont plus silencieux que les véhicules à moteur thermique en raison de l'absence de ce type de groupe motopropulseur. La boîte de vitesses existe toujours, et le bruit d'engrènement, devient plus audible à l'intérieur de la voiture. De plus, un autre type de bruit, appelé bruit fantôme, peut apparaître et devenir insupportable pour les utilisateurs du véhicule.

La manière dont ce bruit est créé n'est pas connu, mais elle semble liée au processus de rectification par génération des roues dentées. Comme il s'agit du processus de super finition le plus rapide pour l'usinage des dents, il est impératif pour l'industrie automobile de maîtriser ce phénomène de bruit.

Tout d'abord, une introduction à l'évolution de la fabrication des engrenages chez Citroën et de l'architecture des boîtes de vitesses est faite pour mettre en évidence l'évolution constante de cette industrie. Ensuite, une revue de la littérature traitant du phénomène de bruit fantôme est réalisée. Différentes méthodologies sont créées ou améliorées afin d'étudier l'effet des flancs de dents avec des défauts d'ondulations sur l'apparition du bruit fantôme et validées :

-Une nouvelle analyse de la micro-géométrie testée en production automobile en série.

-La simulation de l'engrènement en ajoutant des écarts d'ondulations sur les flancs des dents.

-Une simulation cinématique de la rectification denture par génération avec la possibilité d'ajouter des défauts cinématiques et d'étudier leurs effets sur les flancs des dents usinées.

Enfin, une importante campagne de tests est réalisée et les résultats sont construits en utilisant les méthodologies développées. Sur la base de ces résultats, des lignes directrices pour maîtriser le phénomène de bruit fantôme sont données.

MOTS-CLÉS : Bruit fantôme, ordre fantôme, boîte de vitesses, EDM, réducteur, véhicule électrique, NVH, erreur de transmission, Citroën