

STAGE M2 / PFE INGENIEUR
Année 2021



Durée 6 mois – à partir de Janvier/Février 2021

INTITULÉ :

Etude de l'impact de la trempe de contour sur un pignon de boîte de vitesse automobile : caractérisation métallurgique et modélisation numérique du procédé.

ORGANISME D'ACCUEIL :

IRT-M2P, 4 rue Augustin Fresnel, 57 070 Metz

PAGE WEB :

<http://www.irt-m2p.eu/fr>

Encadrement :

IRT-M2P :

Pierre-Emmanuel ABA-PEREA, pierre-emmanuel.aba-perea@irt-m2p.fr

Monzer DAOUD monzer.daoud@irt-m2p.fr

NATURE DU TRAVAIL : Caractérisation métallurgique et modélisation numérique par éléments finis du procédé de trempe de contour de pignon.

1- RESUMÉ :

L'IRT-M2P et ses partenaires (PSA, RENAULT, SAFRAN, AIRBUS HELICOPTERS, NAVAL GROUP, VALEO...) travaillent ensemble sur le développement du procédé de trempe de contour afin de traiter la prochaine génération de composants de la transmission de puissance (engrenage, roulement, etc...). Ce procédé qui combine chauffe superficielle ultra-rapide par induction et trempe polymère, permet de renforcer les surfaces grâce à une transformation de phase localisée et maîtrisée. Les pièces de transmission dans l'automobile, l'aéronautique et le naval ont des géométries de plus en plus complexes qui nécessitent d'adapter le procédé de trempe de contour. Cette mise au point passe par une meilleure compréhension du procédé d'un point de vue physique et métallurgique grâce aux outils de simulation numérique et de caractérisation des matériaux des pièces traitées.

2- Objectifs du travail :

Adapter et simuler le traitement de trempe de contour à un pignon hélicoïdal de boîte de vitesse automobile.

Contexte :

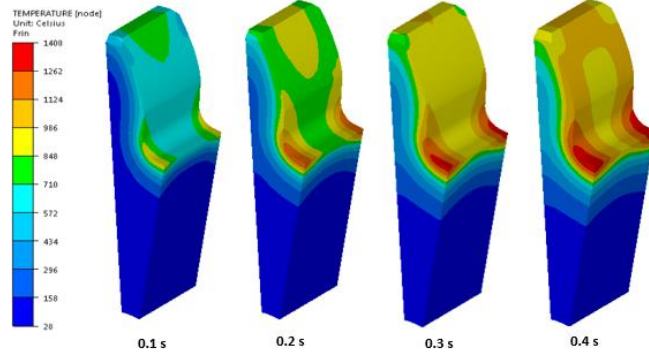
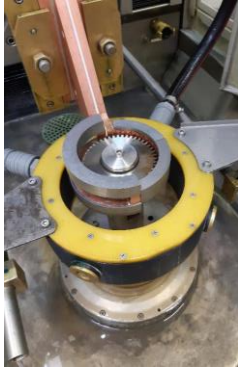
Le stage se déroulera dans le cadre du projet IRT-M2P TRANSFUGE dédié au développement de nouvelles solutions matériaux et procédés appliquées à la transmission de puissance. Le stage consistera à étudier l'évolution de la microstructure lors de la trempe de contour de pignons à denture hélicoïdale et modéliser le procédé sur le logiciel FORGE®. Pour mener à bien cette mission, le stagiaire pourra s'appuyer sur les compétences techniques de l'IRT-M2P et de ses partenaires, ainsi que les outils de modélisation numérique et de caractérisation disponibles à l'IRT-M2P.

Livrables attendus :

- Etude bibliographique détaillée liée aux travaux expérimentaux et numériques réalisés auparavant,
- Etude expérimentale : Bilan des observations métallographiques en lien avec les paramètres procédés appliqués.

- Etude numérique : Mise en donnée et premiers résultats de la simulation numérique du procédé appliqué aux pignons hélicoïdaux.

Analyse comparative : Comparaison des résultats (numériques/expérimentaux/littérature)



Illustrations (de gauche à droite) : Machine de traitement de trempe de contour industrielle, exemple d'évolution de profil thermique simulé par élément finis sur une section de denture.

3- Compétences requises :

Le stagiaire sera encadré par des ingénieurs de l'IRT-M2P, il devra faire preuve d'autonomie et de rigueur dans la réalisation des analyses et disposer de :

- Solides bases en matériaux et métallurgie (transformations de phases, aciers, mécanique des matériaux...)
- Maîtrise d'un ou plusieurs outils de simulation numérique par éléments finis (exemples : ABAQUS, DEFORM, FOGRE, FLEX, ELMER...)
- Capacités à travailler en autonomie sur de la caractérisation métallurgique.

Quelques déplacements chez des partenaires sont à prévoir (frais couverts par l'entreprise)

Le profil recherché : formation ingénieur ou master en science des matériaux, mécanique /physique des matériaux, métallurgie (exemple : INSA Lyon, ECAM Lyon, Ecole des Mines, EEIGM, Mastère DMS et MAGIS, ENSIACET, ENSAM, ...)

4- Conditions :

Le stagiaire sera accueilli à l'IRT-M2P de Metz, 4 rue Augustin Fresnel, 57 070 Metz. Il sera sous la responsabilité de Pierre-Emmanuel ABA-PEREA et Monzer DAOUD.

Le stagiaire sera indemnisé à hauteur de 1000 € brut /mois (soit environ 900 € net /mois).

5- Candidatures :

Envoyez une lettre de motivation et un CV par mail à Pierre-Emmanuel ABA-PEREA (pierre-emmanuel.aba-perea@irt-m2p.fr).

Tel : 06.70.36.62.34