

Proposition de thèse de doctorat

Début : 2017-2018

Titre de la thèse : Fiabilisation de l'analyse de gradients de contraintes par diffraction des rayons X
Laboratoire : GeM

Equipe : E3M

Localisation de la thèse : Saint-Nazaire

Directeur de thèse

Nom et prénom Gloaguen David

Tél : 02 72 64 87 67

Mail : david.gloaguen@univ-nantes.fr

Co-Encadrants

Nom et prénom Girault Baptiste – Fajoui Jamal

Tél : 02 72 64 87 43 – 02 72 64 87 65

Mail : baptiste.girault@univ-nantes.fr - jamal.fajoui@univ-nantes.fr

Description du sujet

De nombreuses applications industrielles font appel aux traitements de surface pour améliorer la tenue en service de pièces mécaniques. Les couches minces dures augmentent ainsi la résistance à haute température et à l'usure des moteurs ou des outils de coupe. Ces matériaux présentent de forts gradients de contraintes résiduelles dans l'épaisseur. Or, ces contraintes déterminent la durée de vie en fatigue d'une structure. Il est donc indispensable de disposer d'une technique expérimentale fiable pour les mesurer : l'analyse des contraintes par diffraction des rayons X est la méthode la mieux adaptée. Elle repose sur une mesure de déformations, interprétée par des moyens logiciel, afin d'en déduire les contraintes. Il n'existe pas d'échantillons de référence, dont les profils de contraintes seraient connus, pour vérifier les réglages des appareils de mesure ou la qualité des algorithmes utilisés pour obtenir, puis traiter les données brutes de déformations, afin d'en déduire des profils de contraintes dans l'épaisseur. L'objet de ce travail de thèse consistera à développer des méthodes permettant de fiabiliser ce type d'analyses.

Le travail s'articule en trois parties : 1) Conception et élaboration d'échantillons de référence présentant des profils de contraintes imposés par flexion. 2) Analyse métrologique des paramètres contrôlant la fiabilité de la mesure des déformations du volume diffractant de matériaux présentant de forts gradients de contraintes. On établira un protocole de réglage des systèmes optiques et de positionnement de l'échantillon permettant de minimiser l'écart entre les profils de déformation imposés et mesurés. 3) Comparaison des profils de contraintes estimés par différentes méthodes de calcul. La confrontation des profils de contraintes calculés à ceux des échantillons de référence permettra de déterminer rigoureusement la méthode de traitement numérique des données brutes qui conduit à l'estimation la plus fidèle du profil de contrainte réel.

Compétences requises

Sciences des matériaux, mécanique, diffraction

Commentaires Supplémentaires

Etude en relation

Financement prévu : demande de bourse région – TGIR (Très Grandes Infrastructures de Recherche)

Indemnité : Oui (pour les étudiants non déjà boursiers)

Montant net mensuel envisagé :