



Sujet de master, équipe onde et imagerie, LMA (2017-2018)

Titre du Stage :

Amélioration du Contrôle Non Destructif (CND) ultrasonore d'une soudure. Étude de l'influence des incertitudes des constantes d'élasticité sur la modélisation de la propagation du faisceau acoustique.

Projet MUSCAD :

Le stage s'insère dans le projet ANR MUSCAD, qui rassemble des laboratoires publics de l'INSA de Lyon, de Aix-Marseille Université (AMU) et du CEA, un partenaire industriel EDF et une PME EXTENDE.

Les méthodes de CND, en particulier les contrôles ultrasonores, font partie des outils industriels qui participent à l'amélioration de la productivité et permettent de garantir la conformité des structures (dont les soudures) aux impératifs de qualité et de sûreté. Le projet MUSCAD vise à optimiser les méthodes ultrasonores pour l'amélioration des diagnostics de CND.

L'hétérogénéité des soudures dégrade les performances des contrôles en raison des effets de déviation et/ou de diffusion (atténuation, bruit de structure), subis par l'onde ultrasonore. En outre, les variations locales de leurs propriétés mécaniques (taille de grain, orientation cristallographique...) conduisent à des différences de réponse selon les positions d'inspection.

Pour évaluer et améliorer la fiabilité des techniques d'inspection sur ce type de composants, la simulation est de plus en plus utilisée mais requiert au préalable la connaissance précise de la structure à contrôler. Le projet MUSCAD vise donc à développer de nouveaux outils de caractérisation de milieux complexes comportant une microstructure hétérogène et anisotrope.

Sujet de stage :

Les constantes d'élasticité (C_{ij}) sont obtenues expérimentalement. Elles présentent une incertitude non négligeable. L'objectif de ce stage est de comprendre et estimer l'influence de la variabilité des mesures des C_{ij} sur les résultats de simulation. Il faudra développer des descripteurs (représentation des résultats de simulation) permettant la propagation analytique des incertitudes sur les C_{ij} , dans le but d'améliorer les stratégies d'inspection.

Compétences recherchées : Langage de programmation (C++ et/ou Python), traitement du signal (les bases), simulation par éléments finis, statistique et probabilité.

Laboratoire d'accueil :

Le LMA est une Unité Propre de Recherche du CNRS (UPR 7051) rattachée à Aix-Marseille Université (AMU). L'effectif du LMA est d'environ 120 personnes (chercheurs, enseignants-chercheurs, ITA, doctorants et post doctorants). Parmi les thématiques de recherche, la caractérisation non destructive fait partie des nouveaux thèmes du pôle Ondes et Imagerie depuis l'intégration au LMA du Laboratoire de Caractérisation Non Destructive (ex. LCND) le 01/01/2012. L'ex-LCND, situé à l'IUT d'Aix-en-Provence, a plus de 20 ans d'expériences dans le CND et a contribué au succès du projet MOSAICS.

Encadrant :

Dr. Jean Mailhé, Maître de Conférence, équipe onde et imagerie, LMA.

Dr. Marie-Aude Ploix, Ingénieur Chercheur, équipe onde et imagerie, PROTISVALOR/LMA.

Dr. Cécile Gueudré, Maître de Conférence, équipe onde et imagerie, LMA.

Pr. Gilles Corneloup, Professeur des Universités, équipe onde et imagerie, LMA.