

Nom du candidat : Warida BEN KHALIFA épouse SAIDANA

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

S. GRONDEL Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hénaut-Cambrésis,
IEMN

Encadrant CEA

K. JEZZINE Ingénieur de Recherche au CEA LIST à Gif-sur-Yvette

Rapporteurs

N. GODIN Maître de Conférences HDR à MATEIS à Lyon
M. BEN TAHAR Professeur à l'UTC à Compiègne

Membre

F. LUPPE Professeur à l'Université du Havre
F. ZHANG Ingénieur de Recherche au CETIM à Senlis
M. BEN TAHAR Maître de Conférences à l'Université du Maine Le Mans

TITRE DE LA THESE

**Modélisation de la propagation et de la réception
des ondes élastiques émises par un défaut sous contrainte.
Application à la simulation des contrôles non-destructifs
par émission acoustique**

RESUME

Le contrôle non destructif (CND) par émission acoustique (EA) est utilisé dans un grand nombre de domaines tels l'énergie nucléaire, le secteur pétrolier et gazier, le génie civil ou l'industrie mécanique afin de vérifier l'intégrité des structures sous contrainte. Selon le rapport entre la longueur d'onde et l'épaisseur de la structure, l'énergie libérée par un défaut sous contrainte peut se propager sous forme d'ondes guidées (cas des structures minces) ou sous forme d'onde de Rayleigh (cas des structures épaisses). L'analyse des signaux issus de cette méthode ultrasonore « passive » présente des difficultés liées principalement à la complexité des signaux typiquement mesurés. L'objectif de la thèse est de développer des modèles permettant la simulation d'expériences de CND par EA dans le cas des structures épaisses ou minces. Les modèles développés sont basés sur un couplage entre un modèle de source d'EA, un modèle de propagation des ondes et un modèle de capteur d'EA. Dans le cas des structures épaisses, deux modèles 2D (concernant le contrôle de pièces de surface plane et cylindrique) et un modèle 3D (surface plane) ont été développés afin de prédire le signal correspondant à l'onde de Rayleigh émise par un défaut sous contraintes. Concernant les structures minces, un modèle 2D a été développée permettant de prédire le signal correspondant aux modes guidés émis par une fissure sous contrainte. Plusieurs études paramétriques ont été menées afin de définir l'influence des différentes données d'entrée des modèles sur les signaux d'EA et ainsi aider à l'interprétation des contrôles par EA.

Mots clés : Emission acoustique, onde de Rayleigh, ondes guidées, capteur d'EA, défauts sous contrainte.

**Soutenue le 05 mars 2013 à 14h00
CEA Saclay - Digiteo**