

Simulation numérique du contrôle non destructif de matériaux par ultrasons



Présentation

Code interne : EMM9-PHYS1

Description

Introduction à la simulation numérique pour l'optimisation du contrôle non destructif de matériaux. Pratique sur logiciel CIVA (CEA - <http://www.extende.com/fr/>) puis sur Comsol Multiphysics (<https://www.comsol.fr/>) pour simuler la génération, la propagation et la détection des ondes ultrasonores, ainsi que leur interaction avec des défauts de matériaux. Applications à l'inspection de structures par techniques ultrasonores.

Introduction to numerical simulation for the optimization of non-destructive testing of materials. Practice on CIVA software (CEA - <http://www.extende.com/fr/>) and then on Comsol Multiphysics (<https://www.comsol.fr/>) to simulate the generation, propagation and detection of ultrasonic waves, as well as their interaction with defects in materials. Applications to ultrasound-based inspection techniques.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistraux	24h
TI	Travaux Individuels	24h

Pré-requis obligatoires

Elasticité dynamique, matériaux, notions de propagation d'ondes (fréquence, longueur d'onde, vitesse, atténuation, faisceau...) ou de vibrations (fréquence, modes propres)

Syllabus

Simulation du CND par Ultrasons avec CIVA

Contexte industriel, problématique et besoin de CND

- # Nécessité de la simulation numérique
- # Notions générales en propagation d'ondes ultrasonores
- # Différentes approches en modélisation (numériques, analytiques, semi-analytiques)
- # Exemples d'applications
- # Présentation générale et utilisation du logiciel CIVA
- # Séance de Travaux Pratiques avec logiciel CIVA : calcul de champ, simulation d'inspection, détection et localisation de défauts avec prise en compte de géométries et matériaux complexes, techniques multiéléments.
- Simulation du CND par Ultrasons avec Comsol Multiphysiques
- # Introduction - Généralités
- # Le modèle mathématique relatif à la propagation d'ondes ultrasonores dans un matériau anisotrope
- # Module PDE (Partial Differential Equation) ou module Structural Mechanics
- # Définir une géométrie, un maillage, les paramètres du modèle, les conditions aux limites, ...
- # Excitation et réception d'un champ de déformation mécanique en régime dynamique
- # Diffraction d'une onde par un défaut de matériau
- # Analyse des données simulées
- # Cas pratiques : ondes de volume, ondes guidées, détection et localisation d'un défaut dans un matériau composite.

Informations complémentaires

Contrôle des matériaux - Ultrasons - Logiciels de simulation numérique

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale

Type d'évaluation	Nature de l'évaluation	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'évaluation	Note éliminatoire de l'évaluation	Remarques
Contrôle Continu Intégral	Contrôle Continu			1		

Infos pratiques

Contacts

Michel Castaings

✉ Michel.Castaings@bordeaux-inp.fr

