

# Simulation numérique du contrôle non destructif de matériaux par ultrasons



## Présentation

**Code interne :** EM90A300

## 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.

## 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 - Épreuves

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

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Michel Castaings

✉ [Michel.Castaings@bordeaux-inp.fr](mailto:Michel.Castaings@bordeaux-inp.fr)