

Intitulé de l'Unité d'Enseignement : Matériaux composites et milieux hétérogènes

Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	16h CM ; 14 TP
Nombre de crédits de l'UE	3
Spécialité où l'UE est proposée	Mécanique des Solides et du Génie Civil
Semestre où l'enseignement est proposé	2

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

L'objectif de ce cours est l'étude des matériaux composites et des structures constituées de ces matériaux. On s'intéressera aux modèles et techniques pour l'analyse, la modélisation et le calcul en conception et dimensionnement des matériaux et structures composites.

b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

Introduction : généralités sur les matériaux et les structures composites

- Définition et classification ; constituants ; procédés de mise en forme ; architecture de matériaux et structures composites.

Anisotropie en thermo-élasticité

- Représentation mathématique des tenseurs de contraintes, déformations et de comportement : représentation cartésienne, notation de l'ingénieur et changement de repère ; symétries élastiques.

Calcul des propriétés macroscopiques d'un matériau composite

- Approches variationnelles en homogénéisation et bornes d'ordre 1.
- Loi de mélanges pour les couches orthotropes : des constituants aux propriétés macroscopiques d'une couche unidirectionnelle. Comportement thermo-élastique d'une couche orthotrope dans les axes et hors les axes.
- Mécanismes de rupture et endommagement des matériaux composites.

Modélisation du comportement mécanique des plaques stratifiées et sandwich

- Théorie classique des stratifiés et influence des stratifications sur les propriétés ; poutres stratifiées.
- Modèle de plaques stratifiées avec prise en compte du cisaillement transverse.
- Théorie des plaques sandwichs.

Partie TP :

- Calcul d'homogénéisation sur différentes micro-structures.
- Analyse de composite stratifiés : calcul de différents empilements et étude de l'influence des séquences sur la réponse mécanique. Calculs éléments finis sous Castem, Abaqus.

c) Pré-requis Bases de la mécanique des milieux continus. Comportement de structures élastiques (plaques, poutres)

d) Modalités de contrôle des Connaissances Examens (répartis), Oraux, TP, Projet

e) Références bibliographiques

J.-M. Berthelot, Matériaux Composites, Editions Technique & Documentation, 1999

J.N. Reddy, Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells, CRC Press, 2004

D. Hull, T. W. Clyne, An introduction to composite materials, Cambridge University Press, 1981

Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours			
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques			
Projet			
Autre			