

Composites et stratifiés



Crédits ECTS
1 crédits



Période de
l'année
Automne

En bref

➤ **Langue de cours:** Français

Présentation

Prérequis

- MMC, élasticité linéaire (cf. UE [1A/Mécanique](#))
- Modèles de poutres et plaques (cf. UE [3A/Structures minces et instabilités](#))

Objectifs d'apprentissage

- Découvrir les différents types de matériaux composites et leur mise en œuvre
- Acquérir les méthodes de calcul des structures en matériaux composites
- Maîtriser la notion d'anisotropie en élasticité linéaire
- Savoir remplacer un milieu hétérogène par un milieu homogène équivalent (approches micro-macro) dans une démarche de modélisation
- Maîtriser les concepts de modélisation des stratifiés (modèles de plaques)
- Savoir analyser les critères de rupture propres aux matériaux hétérogènes

Description du programme

- Généralités sur les matériaux composites :
 - constituants : inclusions, fibres, résines, tissus
 - mise en œuvre : moulages, pultrusion, centrifugation, enroulement filamentaire
 - produits finis : stratifiés, plaques et poutres sandwichs
- Comportement élastique des milieux hétérogènes :
 - notion de volume élémentaire représentatif (VER) et comportement homogène équivalent

- caractérisation du VER (milieux aléatoires, périodiques) et élasticité anisotrope
- méthodes d'homogénéisation (Voigt, Reuss, modules effectifs, homogénéisation périodique, estimations et bornes de Hashin et Shtrickman) et mise en œuvre dans un code EF (Abaqus)
- Modes et critères de rupture des stratifiés (contraintes et déformations maximales, Tsai-Hill, Hoffman, Tsai-Wu)
- Modèles de plaques stratifiées et sandwichs
- Applications au dimensionnement des structures composites

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

- Connaître une gamme de matériaux et leurs potentiels pour différentes applications
- Utiliser des modèles de matériaux hétérogènes
- Définir des modèles simplifiés de matériaux hétérogènes pour des calculs efficaces
- Être à même de proposer des modélisations de matériaux innovants

Modalité de contrôle des connaissances

- DS : évaluation écrite de 2 h (75 %)
- CC : CR de TP (25 %)

Bibliographie

- Transparents de cours PDF
- M. Bornert, T. Bretheau et P. Gilormini, Homogénéisation en mécanique des matériaux, tomes 1 et 2, Hermes, 2001
- J.-M. Berthelot, Matériaux composites : comportement mécanique et analyse des structures, Tec&Doc, 1999
- D. Gay, Matériaux composites, Hermes, 1991

Equipe pédagogique

Stéphane Bourgeois

Total des heures		24h
CM	Cours Magistral	16h
TD	Travaux Dirigés	4h
TP	Travaux Pratiques	4h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Stéphane Bourgeois

✉ stephane.bourgeois@centrale-med.fr