

Mécanique des structures composites 1 (MECA820_MC)



Composante
POLYTECH
2026-2027

En bref

- › **Langues d'enseignement:** Français, Anglais
- › **Méthodes d'enseignement:** En présence
- › **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- › **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Étude du comportement mécanique des plis de base, des stratifiés et des structures sandwiches: lois de comportement des plis anisotropes et des stratifiés, lois micromécaniques en élastique et critères de rupture des composites. Compréhension de la démarche mathématiques pour le dimensionnement de stratifiés et sandwichs.

Objectifs

Savoir :

- Définir un matériau composite d'un point de vue technologique et mécanique des plis usuels et d'une structure stratifiée (multicouches)
- Définir les propriétés mécaniques élastiques fondamentales des plis usuels par différentes méthodes d'homogénéisation (plis Mat, tissu et unidirectionnel)
- Définir et utiliser les différents critères de rupture des plis unidirectionnel
- Dimensionner des structures stratifiées et sandwiches.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	16,5h
TD	Travaux Dirigés	18h

Pré-requis obligatoires

- Bases en statique et mécanique des milieux continus.
- connaissance des matériaux composites

Plan du cours

1. Introduction aux matériaux composites : généralités sur les composites stratifiés et leurs constituants.
 1. Les composites : avantages et inconvénients
 2. Rôle de la MSC dans la conception de structures composites
 3. Propriétés courantes des MC
2. Comportement élastique linéaire des composites
 1. Rappels sur les contraintes et déformations
 2. Loi de comportement d'un matériau isotrope
 3. Loi de comportement d'un matériau anisotrope
3. Méthodes de calcul des coefficients élastiques pour plis composites
 1. Cas du pli UD : loi des mélanges, relations Halpin-Tsai, approches par bornes et approches exactes
 2. Cas des plis tissés
 3. cas du pli mat
4. Critères de rupture
 1. Caractéristiques à rupture usuelles
 2. Critères de rupture adaptés aux UD
 3. Notions d'endommagement
5. Loi de comportement d'une plaque multicouche (avec et sans prise en compte du cisaillement transverse)
 1. Présentation de la théorie des stratifiés (Love-Kirchhoff)
 2. Applications à des études de cas
 3. Loi de comportement d'une structure sandwiche
 1. Présentation de la théorie des sandwiches
 2. Applications à des études de cas.

Compétences visées

Savoir :

- Définir un matériau composite d'un point de vue technologique et mécanique des plis usuels et d'une structure stratifiée (multicouches)

- Définir les propriétés mécaniques élastiques fondamentales des plis usuels par différentes méthodes d'homogénéisation (plis Mat, tissu et unidirectionnel).
- Définir et utiliser les différents critères de rupture des plis unidirectionnel
- Dimensionner des structures stratifiées et sandwiches.

Bibliographie

- Structures en matériaux composites : Calcul par éléments finis, Michael Bruyneel, Jean-Charles Craveur, Philippe Jetteur. Dunod, Collection : Mécanique et matériaux.
- Matériaux composites (6^e Éd.). Daniel Gay. mai 2015. Editeur : Hermes Science Publications.
- Matériaux composites : Comportement mécanique et analyse des structures. Jean-Marie Berthelot Edition  Technique Et Documentation.

Compétences acquises

Macro-compétence

Micro-compétences

Infos pratiques

Lieux

› Le Bourget-du-Lac (73)