

## Matériaux composites et multimatériaux



Niveau d'étude  
BAC +4



Composante  
École Nationale  
Supérieure des  
Ingénieurs en  
Arts Chimiques



Volume horaire  
18,66h

### En bref

› **Code:** LP19AKKA

› **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

- Savoir définir et choisir des matériaux pour une structure composite, nature de la matrice et des renforts, architecture / organisation morphologique
- Pourvoir justifier un design de multi-matériaux
- Pourvoir proposer un procédé permettant l'élaboration d'un composite d'un multi-matériaux en pensant l'ensemble du cycle de vie
- Savoir calculer les contraintes thermiques dans une structure sandwich ou multicouches
- Savoir calculer les contraintes mécaniques dans une structure sandwich ou multicouches
- Savoir optimiser un stratifié en fonction des sollicitations mécaniques
- Savoir optimiser un composite en fonction de sollicitations couplées : mécaniques thermiques et environnementales.

### Description

Ce cours dédié aux matériaux composites et au multi-matériaux doit permettre à l'étudiant de comprendre les stratégies innovantes utilisées pour hybrider et mélanger les matériaux afin de 'faire mieux' qu'avec un matériau monolithique

### Pré-requis obligatoires

bases de thermique et de comportement élastique linéaire

---

## Contrôle des connaissances

épreuve de 1h30 avec tous les documents

---

## Syllabus

Introduction aux matériaux composites

Matrices métalliques, céramiques et polymères

Renforts : particules, fibres courtes ou longues

Effet de structure (anisotropie et organisation des renforts)

Interface fibre matrice

bétons

Panneau Sandwich

Multi-matériaux

---

## Bibliographie

- Dimensionnement des structures composites : applications à l'aéronautique. Christophe Bouvet 2018 ISTE Editions
- Hybrids to fill holes in material property space, M. F. Ashby (2005) Philosophical Magazine, 85:26-27, 3235-3257
- Past, present and future prospective of global carbon fibre composite developments and applications J. Zhang Composites Part B 250 (2023) 110463
- A healable and mechanically enhanced composite with segregated conductive network structure for high-efficient electromagnetic interference shielding. Nano-Micro Letters, 13(1), 1-14.
- Wang, T., Kong, W. W., Yu, W. C., Gao, J. F., Dai, K., Yan, D. X., & Li, Z. M. (2021). •Enhancement of electrical conductivity of epoxy using graphene and determination of their thermo-mechanical properties. Imran, K. A., & Shivakumar, K. N. (2018). Journal of Reinforced Plastics and Composites, 37(2), 118-133. •
- Matériaux Composites Claude Bathias 2005 Dunod •Matériaux Composites Jean-Marie Berthelot 2012 Lavoisier •
- An introduction to composite materials CD. Hull and T. W. Clyne 2019 Cambridge university press •
- Techniques de l'ingénieur : Plastiques et composites Sous la dir. de Michel Chatain
- Composite materials : engineering and science F.L. Matthews and R.D. Rawlings, Boca Raton 1999 CRC press ; Cambridge •
- Analysis, design and optimization of composite structures A. L. Kalamkarov, A. G. Kolpakov, 1997. Wiley •
- Matériaux composites D. Gay 2015 Hermès •
- Colloque Mecamat AUSSOIS 2011, F Laumain (ONERA) C Bouvet (ICA) •
- Thèse Aurélia Gressier Univ Bordeaux 1 (2012)