

# Structures composites



## Présentation

**Code interne :** AP9SASCO

### Description

#### Objectifs

Développer les aspects fondamentaux des théories des plaques stratifiées et des plaques sandwichs. La théorie classique des stratifiés est développée et l'étude de l'influence de l'empilement des couches permet d'appréhender les phénomènes de couplage entre comportement en membrane, en flexion et en

Approfondir les connaissances des matériaux composites organiques appliqués aux structures aéronautiques

Sensibiliser à la responsabilité sociétale de l'entreprise

Approfondir les connaissances des matériaux élastomères appliqués aux structures aéronautiques.

#### Compétences acquises

Echanger sur les matériaux composites organiques avec un spécialiste du domaine de la fabrication et de la réparation

Fabriquer une structure sandwich (NIDA ou mousse)

Identifier les phénomènes physiques mis en œuvre lors de la fabrication matériaux composites organiques suivant les deux méthodes de fabrication (voie humide et voie sèche)

Utiliser une documentation avion type SRM afin de produire une carte de travail pour deux types de réparation (structurelle et cosmétique)

Réaliser une réparation de structure composite NIDA (structurelle ou cosmétique),

Communiquer afin de présenter de façon synthétique des travaux de fabrication ou de réparation

Sélectionner une technique d'assemblage et de mise en œuvre adaptée

#### Compétences acquises niveau maîtrise autonome

Mobiliser un large champ de sciences fondamentales et techniques lié aux systèmes mécaniques aéronautiques et spatiaux, et avoir la capacité d'analyse et de synthèse qui leur est associée

Concevoir et dimensionner des systèmes mécaniques

Choisir et mettre en œuvre les méthodes d'analyse et de caractérisation pertinentes pour les systèmes mécaniques

Communiquer et travailler en équipe Piloter et animer une unité de travail ou un groupe projet


S'intégrer dans un environnement professionnel en France ou à l'international Communiquer à l'écrit et à l'oral en anglais

#### Compétences acquises niveau maîtrise encadrée

Concevoir, dimensionner, mettre en œuvre et tester une réparation/modification métallique ou composite

Avoir une approche globale systémique des systèmes mécaniques Raisonner dans un contexte de contraintes réglementaires internationales

Anticiper, décider en situation d'incertitude Etre orienté résultats (coûts, délais, qualité) et satisfaction clients



Evaluer ses propres compétences et piloter sa trajectoire professionnelle  
Compétences acquises - Niveau : En cours d'acquisition  
Intégrer les dimensions financières, juridiques et contractuelles dans sa pratique de l'ingénierie

---

## Pré-requis obligatoires

AP6SASCO + AP8SACPR

---

## Syllabus

### Contenu

Comportement élastique d'un matériau composite unidirectionnel.

Généralités sur la théorie des stratifiés

Théorie classique des stratifiés

Influence de l'empilement des couches, étude des matériaux à renfort tissu

Relations fondamentales et formulation énergétique de la théorie classique des stratifiés

Prise en compte du cisaillement transverse dans la théorie des stratifiés

Théorie des plaques sandwiches

Assemblage des structures en matériaux composites :

Présentation des techniques permettant la réalisation de liaisons complète adaptée aux composites (soudage, collage, rivetage et boulonnage)

Précautions opératoires lié à la nature composite des/d'un substrat

Renforcement des structures composites, application des techniques d'assemblage à la réparation de structures composites

Fabrication et réparations des structures en matériaux composites :

TP1 - Fabrication d'une structure sandwich (NIDA ou mousse). Analyse de la fabrication ainsi que du produit final afin de comprendre les phénomènes physiques liés à l'obtention d'une pièce en matériaux composites. Réalisation d'un document de synthèse présentant le processus de fabrication et les problématiques rencontrées. Présentation de la synthèse au groupe

TP2 -Utilisation du Structural Repair Manuel afin de réaliser une carte de travail de réparation (Structurelle ou cosmétique). Réalisation d'un document de synthèse présentant la carte de travail et les problématiques rencontrées. Présentation de la synthèse au groupe

TP3 - Réparation d'une structure sandwich NIDA (structurelle ou cosmétique).

Réalisation d'un document de synthèse présentant le processus de réparation et les problématiques rencontrées. Présentation de la synthèse au groupe

Propriétés physico-chimique des élastomères

Formulation et mise en œuvre des élastomères

Propriétés mécaniques des élastomères

Présentation des modèles de comportement mécanique des élastomères

Etudes de cas pour l'aéronautique et le spatial

Méthode pédagogique d'acquisition

Enseignement associé à des ressources en ligne sous Moodle. Les TP sont associés à des préparations sur Moodle. Les travaux pratiques sont évalués en temps réel à partir de questionnaire en ligne à remplir au fur et à mesure de l'activité

Les activités de synthèse et de communication au groupe seront précédées d'évaluation par les pairs via Moodle



---

## Informations complémentaires

Structures aéronautiques

---

## 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
Projet	Rapport	120		1		sans document

---

### Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Projet	Rapport	120		1		sans document

---

## Infos pratiques

---

### Contacts

Gaetane Plassart

✉ [Gaetane.Plassart@bordeaux-inp.fr](mailto:Gaetane.Plassart@bordeaux-inp.fr)