

## Matériaux composites

Présentation

### Types, fabrication, propriétés, dégradation et utilisation des matériaux composites

Stage de cinq jours.

Nombre de stagiaires maximum : 25

### Responsable

**Véronique Michaud**, Professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

### Public, conditions d'accès et prérequis

Toutes personnes travaillant déjà sur certains aspects des matériaux composites et qui désirent compléter leur formation.

### Objectifs

#### Objectifs pédagogiques

S'informer de façon approfondie sur tous les aspects des composants, types de composites, fabrication, propriétés, dégradation et utilisation des matériaux composites.  
Apprendre les principes de base des méthodes de mise en œuvre et quelques méthodes simples pour estimer leur cinétique.  
Identifier les propriétés, structures et moyens de fabrication des fibres et structures textiles utilisées comme renforts et des polymères employés comme matrices  
S'initier au calcul des propriétés mécaniques des composites et des stratifiés.  
Découvrir les multiples formes des composites et leurs domaines d'application.

#### Compétences visées

Augmenter le potentiel à choisir des matériaux, incluant les composites, en se basant sur leurs propriétés, méthodes de mise en œuvre, pour une application donnée et un volume de production donné.  
Faire des calculs simples de cinétiques de mise en œuvre et de mécanique des laminés pour évaluer les propriétés de base d'un composite  
Savoir prendre en compte les effets de vieillissement et les méthodes de contrôle des composites.

### Les + du stage

Formation de base sur tous les aspects des matériaux composites, de la mise en œuvre aux applications  
Intervenants du monde académique et industriel, permettant d'avoir une vision multi-facette.

### Voir aussi les formations aux métiers de

[Ingénieur / Ingénieure en matériaux de production](#)

Voir aussi les formations en

[Matériaux composites](#)

Programme

Programme

|                              |                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| LUNDI                        |                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
| 9h – 9h15                    | Présentation des intervenants et des participants                                                                                                                                                                                     | V. MICHAUD (EPFL)     |
| 9h15 - 10h                   | Introduction aux matériaux composites                                                                                                                                                                                                 |                       |
| 10h – 12h                    | Principes de la mise en œuvre des composites                                                                                                                                                                                          |                       |
| 13h45-16h45                  | Fabrication des matériaux composites                                                                                                                                                                                                  | V. MICHAUD (EPFL)     |
| MARDI                        |                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
| 9h-10h30                     | Fabrication et propriétés des fibres                                                                                                                                                                                                  | G.HIVET (Uni Orléans) |
| 10h45-12h                    | Architectures et déformations aux différentes échelles des préformes fibreuses                                                                                                                                                        |                       |
| 13h45 - 15h15<br>15h15-16h45 | Théorie de renforcement micromécanique des composites<br><br>Mécanismes de rupture dans les composites<br><br>Aspect économiques et environnementaux de l'implémentation des matériaux composites ; exemple du domaine des transports | V. MICHAUD (EPFL)     |
| MERCREDI                     |                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
| 9h –12h                      | Les matrices organiques, introduction aux résines, catalyseurs et charges                                                                                                                                                             | A. TCHARKHTCHI(ENSAM) |

|                  |                                                                                                                                     |                                  |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 13h45 - 16h45    | Contrôle non destructif des matériaux composites.<br><br>Exemples industriels.                                                      | L.GAY (SAFRAN-Composites)        |
| <b>JEUDI</b>     |                                                                                                                                     |                                  |
| 9h – 12h         | Calcul des stratifiés.<br><br>Introduction à l'utilisation des logiciels pour calculer les propriétés des stratifiés ou composites. | J. RENARD (Mines ParisTech)      |
| 13h45 - 16h45    | Initiation aux techniques d'évaluation mécanique des matériaux composites<br><br>"Apporter une règle et une calculatrice"           | C. COLIN(Mines ParisTech)        |
| <b> VENDREDI</b> |                                                                                                                                     |                                  |
| 9h - 12 h        | Exemples d'application des structures composites dans les domaines du transport                                                     | N. FELD (SAFRAN-Tech)            |
| 13h45 – 16h30    | Comportement à long terme et vieillissement des composites à matrice organique.                                                     | L. VOUYOVITCH VAN SCHOORS (LCPC) |
|                  |                                                                                                                                     |                                  |

\* Pause de 15 minutes par demi-journée

### Moyens pédagogiques

Des études de cas de l'utilisation des composites dans plusieurs secteurs industriels et de la mise en œuvre illustreront le stage. Des exercices pratiques de calcul (analytique) seront fait lors de certaines séances.

### Modalités de validation

Attestation de présence, questions en classe.

## Informations pratiques

### Contact

Posez-nous vos questions via [ce formulaire \(cliquer ici\)](#) ou en appelant le 01 58 80 89 72  
Du lundi au vendredi, de 09h30 à 17h00

### Centre(s) d'enseignement

[Cnam Entreprises Paris](#)

# Complément lieu

292 rue Saint Martin  
75003 Paris

Déjeuners inclus

## Session(s)

du 17 juin 2024 au 21 juin 2024  
17/06/2024 18/06/2024 19/06/2024 20/06/2024 21/06/2024

### Code Stage : FCCA01

**Tarifs**

2 400 €

Individuels : vous ne bénéficiez d'aucune prise en charge ou vous êtes demandeur d'emploi ?  
[Découvrez nos tarifs adaptés à votre situation](#)

**Nombre d'heures**

30

**Equivalence UE**

17 juin 2024 - 21 juin 2024

### Dates des stages

17 juin au 21 juin 2024

## Une question ?

**Remplir le formulaire de demande** ou appeler le  
**01 58 80 89 72**

*Du lundi au vendredi  
(hors jours fériés)  
De 09h30 à 12h00  
et de 13h30 à 17h00*

### Votre inscription

**2 possibilités :**

**S'inscrire en ligne**

Bulletin d'inscription à télécharger  
et à renvoyer par courrier à :

Cnam Entreprises  
Service inscription - Case B2B01  
292 rue Saint-Martin  
75003 Paris

ou par e-mail à : [entreprises.inter@lecnam.net](mailto:entreprises.inter@lecnam.net)

`/**/ a.customlink:hover, a.customlink, a.customlink:visited { text-decoration: none; } a.customlink:visited, .button:active  
a.customlink { color: #857761; } .button:hover a.customlink { color: #333333; } /**/`

#### MISSION HANDI'CNAM

Aider les auditeurs en situation de handicap

<https://www.cnam-paris.fr/materiaux-composites-421413.kjsp?RH=parisstages>