

Composites et Assemblages

ECTS	Cours (h)	T.D. (h)
3	15	15

Mention du master transmettant la fiche UE :	Chimie et Sciences des Matériaux
Composante de gestion de l'UE :	Faculté des Sciences – Département de Chimie
Responsable de l'UE :	Jérôme ANDRIEUX
Statut du responsable :	MCF

PRE REQUIS

Module 1: Composites à Matrice Organique

Connaissances générales sur les polymères, leurs morphologies et leurs propriétés

Module 2: Assemblage des Matériaux métalliques et céramiques

Connaissance des matériaux Métalliques et Céramiques et de leurs comportements mécanique et thermique

- Verre, métaux, semi-conducteur et céramiques (VMSC2, CHM2025L+)
- Mécanique pour les matériaux (CHM3030L+),
- Thermodynamique des Matériaux (CHM3027L+)
- Matériaux (CHM3095L+)

PROGRAMME DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

L'UE est scindée en deux modules (15h+15h). Le premier porte sur les Composites à Matrice Organique. Le module 2 concerne les méthodes d'Assemblage des Matériaux Métalliques et Céramiques.

Module 1: Composites à Matrice Organique

Ce module a pour but de présenter les caractéristiques des principaux constituants des matériaux composites de structure, leurs méthodes d'association et leurs propriétés. Il s'articulera autour des axes suivants:

- Présentation générale des approches composites, de leurs intérêts et domaines d'applications
- Présentation des principaux types de fibres, de leurs formes et assemblages ainsi que des possibilités de traitement de surface, d'ensimage.
- Présentation des polymères thermoplastiques et thermodurcissables utilisés en tant que matrice de composite. On s'attachera notamment à montrer comment modifier la formulation de systèmes thermodurcissables pour l'adapter au procédé de mise en œuvre et aux propriétés. On montrera également que les fibres et leur traitement éventuel peuvent avoir des conséquences sur les zones interfaciales et le comportement des matrices.
- Description des techniques de mise en œuvre spécifiques de composites.

Module 2: Assemblage des Matériaux métalliques et céramiques

L'objectif de ce module est de faire acquérir aux étudiants l'essentiel des connaissances concernant l'assemblage des matériaux métalliques et céramiques. Après une présentation rapide des généralités, des besoins de l'industrie et des différents secteurs industriels concernés, **le cours présentera les principales méthodes d'assemblage et se focalisera sur les spécificités de chaque méthode et les problématiques rencontrées.**

La première partie du cours portera sur les **assemblages « Mécaniques »**. Différentes techniques industrielles (clouage, boulonnage, rivetage, etc...) seront présentées en se focalisant sur les contraintes

de géométrie et de dimensionnement. Nous aborderons ensuite deux problématiques principales des assemblages mécaniques : la corrosion et l'endommagement mécanique.

La deuxième partie du cours portera sur l'**assemblage par « Soudage Phase Liquide »**. Après un screening rapide des différentes méthodes (électrode, TIG, MIG, etc...) et leurs caractéristiques, nous nous focaliserons sur la problématique de la soudabilité des différents métaux et alliages, ainsi que sur les caractéristiques d'un joint soudé (microstructure, ZAT, défauts).

La troisième partie du cours portera sur l'**assemblage par « Brasage »**. Nous aborderons des cas de brasage Métal/métal, Métal/Céramique et Céramique/Céramique. Nous nous focaliserons sur les contraintes dimensionnelles ainsi que sur les problématiques de réactivité.

Enfin, nous terminerons ce cours en abordant l'**assemblage par « Soudage Phase Solide »** par la présentation de différentes méthodes, leurs caractéristiques et leurs limitations (Diffusion, Friction, Friction Malaxage, Ultrason, Explosion etc...)

COMPETENCES ATTESTEES

Module 1: Composites à Matrice Organique

- Connaître les grandes familles de renforts
- Connaître les procédés d'élaboration des composites à matrice organique
- Savoir choisir un procédé et un couple renfort/polymère adapté pour une application donnée

Module 2: Assemblage des Matériaux métalliques et céramiques

- Connaître les différentes approches et techniques afin d'"assembler" des matériaux
- Connaître les problématiques liées à chaque technique d'assemblage
- Être capable de choisir une méthode d'assemblage pour respecter un cahier des charges industriel