

## Matériaux et Science du Vivant

### Matériaux pour la Santé

#### IDENTIFICATION

CODE : SGM-5-S1-MSANTE  
ECTS : 2.0

#### HORAIRES

Cours : 28.0 h  
TD : 0.0 h  
TP : 0.0 h  
Projet : 0.0 h  
Face à face  
pédagogique : 28.0 h  
Travail personnel : 8.0 h  
Total : 36.0 h

#### ÉVALUATION

Différents sujets proposés par les enseignants : projet par groupe.

Les étudiants devront préciser le contexte en s'appuyant sur le cours et chercher des publications pertinentes relatives au sujet choisi, pour les exploiter : rendu sous la forme d'un petit rapport par groupe (de 4 ou 5 selon l'effectif global participant au module)

#### SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Power point détaillé disponible sur MOODLE et une version imprimée donnée à chaque étudiant

#### LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

#### CONTACT

MME CHARLOT Aurelia  
aurelia.charlot@insa-lyon.fr  
M. CHEVALIER Jerome  
jerome.chevalier@insa-lyon.fr

#### OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Introduction générale aux biomatériaux. La spécificité des biomatériaux étant la prise en compte du contact avec les tissus, il est fait référence aux concepts de biocompatibilité et de bioactivité des matériaux. Les grandes familles de matériaux sont abordées, avec leurs intérêts et leurs inconvénients pour de telles applications. Les grands champs d'action des biomatériaux sont passés en revue.

Il s'agit ensuite de présenter principalement les biomatériaux céramiques et polymères avec des exemples portant également sur les biomatériaux métalliques, et les dispositifs médicaux à base de capteurs, de biopuces

Des présentations par des personnes extérieures à l'INSA (ingénieurs enseignants d'autres disciplines, industriels, responsables de plateformes techniques) seront données.

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement SGM-5-UE-SDM-S1 Science des Matériaux S1 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A4 - Concevoir un système répondant à un cahier des charges (Niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B3 - Interagir avec les autres, travailler en équipe (Niveau 3)

B4 - Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (Niveau M)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C1 - Connaître et pouvoir établir les relations Structures-Propriétés des Matériaux (Niveau 3)

C2 - Identifier et mettre en œuvre les méthodes d'élaboration des matériaux (Niveau 2)

C3 - Mettre en application les matériaux (Niveau 3)

C4 - Modéliser et prédire le comportement des matériaux (Niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

A1 - Analyser un système [ou un problème] réel ou virtuel (Niveau 2)

A6 - Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (Niveau 2)

C5 - Innover et rechercher dans les matériaux

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- connaître ce qu'on entend par le domaine de l'encapsulation, vectorisation et libération de molécules bioactives

- connaître quelques approches chimiques et physiques d'élaboration de [nano et micro] particules de polymères, et de gels [chimiques et physiques] polymère : l'objectif est de bien comprendre le concept

- connaître quelques grandes familles de polymères synthétiques et naturelle utilisables dans le domaine de libération de molécule bioactives ce domaine : comment sont-ils synthétisés ou obtenus ? quelles sont leurs propriétés chimiques, physico-chimiques en lien avec les domaines d'application

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de faire la distinction entre les polymères de synthèse et les polymères d'origine naturelle et de connaître leurs principales différences

- Etre capable de décrire les principales voies chimiques permettant l'obtention de polymères synthétiques utilisés dans le domaine de la libération de molécules bioactives

#### INSA LYON

##### Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)

- Etre capable de décrire les sources renouvelables conduisant aux polymères naturels utilisés dans le domaine des biomatériaux

## PROGRAMME

- Introduction générale : intérêts et challenges des biomatériaux
- Concepts de bio-fonctionnalité, biocompatibilité, bio-activité
- Biomatériaux céramiques et leurs applications :
  - a) Exemple de l'évolution des biomatériaux en chirurgie orthopédique
  - b) Réparation et régénération osseuse
  - c) Restauration et implantologie dentaire
- Biomatériaux polymère et leurs applications :
  - a) Exemple de la libération contrôlée de principes actifs
  - b) Procédés chimiques, et physico-chimiques d'élaboration
  - c) Famille de polymères synthétiques et naturels pour les biomatériaux
- Intervention : « Les biomatériaux métalliques ont encore de la ressource »
- Dispositifs/biopuces/capteurs
- Intervention sur l'utilisation des biomatériaux pour l'implantologie dentaire (praticien)
- Intervention sur la fabrication additive et visite d'une plateforme technique (de l'impression 3D à la bio-impression)
- Intervention industrielle sur les polymères naturels pour le comblement de la peau

## BIBLIOGRAPHIE

Des ressources bibliographiques seront fournies tout au long du cours.

## PRÉ-REQUIS

Connaissance générale en science des matériaux

## INSA LYON

### Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)