

Durabilité et devenir des biomatériaux



Niveau d'étude
BAC +5 (niveau
7)



ECTS
3 crédits



Etablissement(s)
École
d'ingénieur
Denis Diderot



**Période de
l'année**
Semestre 1

En bref

- **Langue(s) d'enseignement:** Français
- **Méthodes d'enseignement:** En présence
- **Forme d'enseignement :** Cours magistral & Travaux dirigés
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

OBJECTIFS

L'une des grandes problématiques liées à l'utilisation de différents matériaux pour le vivant est leur durabilité et donc leur résistance à dégradation biologique, chimique (corrosion) et/ou mécanique (usure). Dans ce cours seront donc abordés les enjeux liés à la durabilité des matériaux ainsi que les méthodologies d'étude de la durabilité (types de vieillissements surface/volume, extrapolation temporelle, multi-échelle, combinaison d'effets, représentation expérimentale, ...). Ceci permettra ensuite de modéliser la cinétique du vieillissement et d'être proactif vis-à-vis de la dégradation des matériaux. Les différents types de dégradation touchant les métaux, les céramiques et les polymères seront ensuite analysés. Enfin le vieillissement de différents types de matériaux sera illustré par différentes études de cas concrets (stents, implants mammaires, prothèse dentaire, ...). La durabilité des biomatériaux doit aussi être pensée dans un contexte médical, incluant l'acceptabilité du patient et son confort de vie bien sûr et dans un contexte environnemental (incluant leur recyclage). Ce cours est donc multi-matériaux et pluridisciplinaire, à cheval entre sciences des matériaux, physico-chimie analytique, voire sciences humaines et sociales (acceptabilité des patients, développement durable).

SYLLABUS

L'une des grandes problématiques liées à l'utilisation de différents matériaux pour le vivant est leur durabilité et donc leur résistance à dégradation biologique, chimique (corrosion) et/ou mécanique (usure). Dans ce cours seront donc abordés les enjeux liés à la durabilité des matériaux ainsi que les méthodologies d'étude de la durabilité (types de vieillissements surface/volume, extrapolation temporelle, multi-échelle, combinaison d'effets, représentation expérimentale, ...). Ceci permettra ensuite de modéliser la cinétique du vieillissement et d'être proactif vis-à-vis de la dégradation des matériaux. Les différents types de dégradation touchant les

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > u-paris.fr/choisir-sa-formation

métaux, les céramiques et les polymères seront ensuite analysés. Enfin le vieillissement de différents types de matériaux sera illustré par différentes études de cas concrets (stents, implants mammaires, prothèse dentaire, ...). La durabilité des biomatériaux doit aussi être pensée dans un contexte médical, incluant l'acceptabilité du patient et son confort de vie bien sûr et dans un contexte environnemental (incluant leur recyclage). Ce cours est donc multi-matériaux et pluridisciplinaire, à cheval entre sciences des matériaux, physico-chimie analytique, voire sciences humaines et sociales (acceptabilité des patients, développement durable).

Connaissance consolidée des différentes familles de matériaux (domaines de composition, liaison chimique, structures et microstructures, procédés d'élaboration)

Connaissance en électrochimie appliquée à l'étude de la corrosion des matériaux

Anticipation, dans les grandes lignes, de l'évolution probable d'un matériau dans un bio-environnement donné.

Approche analytique adaptée au matériau pour le suivi de sa dégradation en milieu biologique (composition, microstructure, degré d'altération, ...).

Suivi de cinétique de dégradation en milieu biomimétique et modélisation.

Réflexion sur le biomatériau dès sa conception pour anticiper sa bonne adaptation au vivant (implant, prothèse, ...), voire sa capacité à induire une réponse appropriée de l'hôte en vue des fonctions déficientes à restaurer (reconstruction osseuse, développement cellulaire, ...) tout en limitant son impact environnemental.

Réflexion sur une ingénierie de surface adaptée à la nature du matériau et à sa fonction dans l'organisme.

En bref

LIEU(X)

➤ Campus des Grands Moulins

Pour en savoir plus, rendez-vous sur > u-paris.fr/choisir-sa-formation