

Fonctionnalisation



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 & Travaux pratiques
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

OBJECTIFS

L'une des grandes problématiques liées à l'utilisation des biomatériaux est leur intégration et leur durabilité. La mise au point de fonctionnalisation de surface capable d'induire une réponse biologique de l'hôte, bénéfique à la reconstruction des tissus (angiogenèse, ostéogénèse, ...) sinon barrière à la prolifération bactérienne ou virale est un des enjeux de ce cours. Cette fonctionnalisation peut aussi être envisagée comme un médiateur d'agents de contraste pour imager le biomatériau in vivo ou d'agents thérapeutiques pour délivrer in situ des médicaments pré-chargés. Le deuxième enjeu de ce cours repose sur le rôle protecteur de cette fonctionnalisation de surface. Judicieusement choisie elle peut limiter la dégradation du matériau en interaction avec le vivant, soit en améliorant sa résistance à la corrosion soit en retardant son usure mécanique (prothèse, implant, ...). Ces traitements de surface doivent être pensés selon la nature du biomatériau, son usinage, si usinage il y a, et son usage. Ce cours est donc multi-matériaux et pluridisciplinaire, à cheval entre sciences des matériaux, chimie de surface et biologie cellulaire. Il enrichit la culture des élèves ingénieurs pour les rendre capables d'identifier les méthodes de fonctionnalisation de surfaces avec des interfaces biologiques. Il leur donne les outils et les exemples pour envisager des réponses technologiques au vieillissement des matériaux et/ou à leur intégration biologique (par exemple ostéointégration).

SYLLABUS

L'une des grandes problématiques liées à l'utilisation des biomatériaux est leur intégration et leur durabilité. La mise au point de fonctionnalisation de surface capable d'induire une réponse biologique de l'hôte, bénéfique à la reconstruction des tissus (angiogenèse, ostéogénèse, ...) sinon barrière à la prolifération bactérienne ou virale est un des enjeux de ce cours. Cette

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

fonctionnalisation peut aussi être envisagée comme un médiateur d'agents de contraste pour imager le biomatériau in vivo ou d'agents thérapeutiques pour délivrer in situ des médicaments pré-chargés. Le deuxième enjeu de ce cours repose sur le rôle protecteur de cette fonctionnalisation de surface. Judicieusement choisie elle peut limiter la dégradation du matériau en interaction avec le vivant, soit en améliorant sa résistance à la corrosion soit en retardant son usure mécanique (prothèse, implant, ...). Ces traitements de surface doivent être pensés selon la nature du biomatériau, son usinage, si usinage il y a, et son usage. Ce cours est donc multi-matériaux et pluridisciplinaire, à cheval entre sciences des matériaux, chimie de surface et biologie cellulaire. Il enrichit la culture des élèves ingénieurs pour les rendre capables d'identifier les méthodes de fonctionnalisation de surfaces avec des interfaces biologiques. Il leur donne les outils et les exemples pour envisager des réponses technologiques au vieillissement des matériaux et/ou à leur intégration biologique (par exemple ostéointégration).

- Rappel sur les différentes classes de matériaux
- Description chimique et topologique de la surface. Caractérisation des surfaces
- Les grandes techniques de modification chimique de surface
- Les autres techniques de modification de surface (Polissage, traitement plasma, ...)
- Traitements anti-corrosion
- Interaction surface/cellules, biocompatibilité et intégration biologique
- Étude de cas (projet bibliographique) : stratégie pour induire l'angiogénèse, l'ostéointégration, etc.
- TP : Greffage d'un sel de diazonium hydrophile sur substrat métallique avec caractérisation FTIR et mesure de l'angle de contact. Coating du substrat par des couches successives de polyelectrolytes (layer-by-layer) avec caractérisation AFM.

En bref

LIEU(X)

- Campus des Grands Moulins

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