

UE Biocapteurs



- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Code d'export Apogée:** YACH6C23

Présentation

Description

Les bio(capteurs), thème par définition interdisciplinaire, font appel à différents types de transducteurs physiques (optiques, électrochimiques, gravimétriques, thermiques, ...) couplés à des réactions sélectives (bio)chimiques. Ce module se positionne donc à l'interface entre la Biologie, la Physique et la Chimie. L'évolution du concept de biocapteur sera décrite passant par la microélectrode, l'immunocapteur, l'aptacapteur et la biopuce.

Descriptifs de l'UE :

Chapitre 1 : Molécules biologiques pour les biocapteurs (cours 4h)

- Les grandes classes de molécules biologiques
- Les techniques classiques de biologie moléculaire

Chapitre 2 : Chimie et fonctionnalisation de surface pour biopuces et biocapteurs (cours 2h)

- Les sondes biologiques

- Les surfaces
- Les méthodes d'immobilisation
- Réalisation de biopuces (micro-arrays)

Chapitre 3 : Principes et techniques de transduction dans les biocapteurs (cours 4,5 h)

- Introduction (Les grands domaines d'applications, Les compétences requises)
- Principes des biocapteurs (Les capteurs, Les cibles et biorécepteurs)
- Les transductions optiques (Spectroscopie UV visible infrarouge, Fluorescence, Indice "plasmon...", méthodes couplées)
- Les transductions mécaniques (Énergie de surface, Masse inertielle, Mise en oeuvre)
- Les transduction électrochimiques (Potentiométriques : électrodes sélectives et transistors à effet de champs, Conductimétriques, Ampérométriques : stationnaire et dépendant du temps)
- Exemples de biocapteurs existants.

Chapitre 4 : Capteurs à transduction inorganique pour des diagnostics médicaux (cours 1,5 h, TD 6 h)

- Mesures des espèces physiologiques minérales
- Capteurs potentiométriques à ions (ISE) : fabrication, principe, caractéristiques, écart à l'idéalité, limite de détection en milieu interférent, dosage. Choix de l'appareil de mesure / dérivation de la mesure

Chapitre 5 : Les biocapteurs enzymatiques et d'affinité à transduction électrochimique : principe et applications (cours 1,5 h, TD 6 h)

- Biocapteurs enzymatiques ampérométriques (Modèles ampérométriques : simplifié et à couche d'apport limitante, Problème des interférents)
- Biocapteur ampérométrique d'affinité (Modèles basés sur l'isotherme d'adsorption, Biocapteur immunologique, Biocapteur à ADN, Aptacapteurs, Détection de cellules)

Objectifs

Objectifs pédagogiques de cette UE :

- Acquérir une culture sur les principaux composants des biocapteurs (transducteurs, biorécepteurs).
- Etre capable de trouver les caractéristiques analytiques d'un biocapteur en utilisant les outils mathématiques de bases : coefficient directeur d'une droite, ordonnée à l'origine, calcul d'incertitude, point d'intersection entre deux droites...
- Etre capable de trouver le modèle cinétique ou thermodynamique qui permet de déterminer les constantes associées à un biocapteur et à son fonctionnement.
- Etre capable d'identifier le biocapteur le mieux adapté à la mesure à effectuer en comparant différents biocapteurs.
- Comprendre les processus élémentaires mis en jeu dans un biocapteur ampérométrique et les conséquences de leur cinétique sur les performances du biocapteur.

Heures d'enseignement

UE Biocapteurs - CM	CM	13,5h
UE Biocapteurs - TD	TD	12h

Pré-requis recommandés

Les préalables pour suivre cet enseignement sont les UE suivantes, ou un programme équivalent :

CHI301 : Thermodynamique et cinétique chimiques

CHI401 : Physico-chimie des solutions aqueuses

CHI506 : Electrochimie et TP de chimie-physique

Période : Semestre 6

Compétences visées

Maîtriser les bases théoriques de l'électrochimie ainsi qu'un certain nombre de ses applications dans le domaine analytique.

Bibliographie

Bibliographie :

Pierre Fabry, Chantal Gondran (2008). Capteurs électrochimiques : fonctionnement, utilisation, conception. Ellipses ; Collection : Technosup

René LALAUZE (2012), *Capteurs chimiques, biocapteurs et biopuces*. Hermes Science Publications ; Collection : *Capteurs et instrumentation*

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Chantal Gondran

✉ chantal.gondran@univ-grenoble-alpes.fr

Lieu(x) ville

› Grenoble

Campus

› Grenoble - Domaine universitaire