

Magnetic Resonance Imaging and Biomedical Nanotechnology

Titulaires

Gilles BRUYLANTS (Coordonnateur) et Thierry METENS

Mnémonique du cours

MEDI-H506

Crédits ECTS

5 crédits

Langue(s) d'enseignement

Anglais

Période du cours

Deuxième quadrimestre

Campus

Solbosch et Erasme

Contenu du cours

I Imagerie par résonance magnétique:

Bases de la résonance magnétique nucléaire. Equations de Bloch. Formation de l'image et des contrastes en IRM. Les techniques d'IRM Fourier. Relations entre propriétés d'échantillonnage dans l'espace Fourier et dans l'espace image. Parcours de l'espace Fourier. IRM des mouvements cohérents et incohérents, angiographie, IRM fonctionnelle. Rapport signal/bruit, artefacts. Imagerie rapide par train d'écho. Imagerie parallèle et excitation simultanée de coupes, compressed sensing. Travaux d'application sur un imageur IRM de l'Hôpital Erasme.

II. Ingénierie biomédicale

- > capteurs (bio)moléculaires; le cours abordera les aspects de reconnaissance moléculaire liés au développement de chemo- et biosenseurs ainsi que les différents modes de transductions possibles.
- > développement de sondes fluorescentes et d'agents de contrastes pour l'imagerie et la radiologie.
- > développement de nanosystèmes pour la libération contrôlée de substances actives dans l'organisme.

Objectifs (et/ou acquis d'apprentissages spécifiques)

Le cours aborde les principes physiques de l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) et donne un aperçu des développements récents en chimie biologique, chimie supramoléculaire et en nanochimie pour la mise au point de capteurs (bio)moléculaires, d'agents de contraste et de systèmes intelligents de libération de médicaments. Etre capable de mobiliser leurs compétences acquises dans différents domaines de l'ingénierie et des sciences biomédicales (électricité,

spectroscopies, chimie biologique, ...) pour répondre aux demandes de nouveaux systèmes plus efficaces pour le diagnostic médical et la thérapie.

Méthodes d'enseignement et activités d'apprentissages

Cours théorique interactif avec support powerpoint.

Séminaires présentés par des invités spécialistes.

Travail pratique en laboratoire pour le développement d'un agent de contraste pour l'IRM.

Travaux pratiques sur les imageurs IRM de l'Hôpital Erasme.

Contribution au profil d'enseignement

Cette unité d'enseignement contribue aux compétences suivantes :

- > Mesurer les grandeurs physiques liées au vivant, tant morphologique que fonctionnel
- > Traiter et analyser des signaux de toute nature, 1D, image, vidéo, en particulier ceux issus des dispositifs médicaux
- > Se représenter les mécanismes biologiques fondamentaux depuis la biochimie de la cellule jusqu'au fonctionnement des principaux systèmes de la physiologie humaine
- > Traduire les contraintes du vivant dans le langage de l'ingénieur, anticiper l'impact d'un développement sur le vivant (choix des matériaux, des procédés, etc.)
- > Gérer, explorer et analyser les données médicales (dossier médical, imagerie, génomique, statistiques)

Autres renseignements

Lieu(x) d'enseignement

Erasme et Solbosch

Contact(s)

Prof. Gilles Bruylants: e-mail: gilles.bruylants@ulb.be; bureau: P2.2.110.

Programmes

Programmes proposant ce cours à l'école polytechnique de Bruxelles

MA-IRCB | Master : ingénieur civil biomédical | finalité Spécialisée/ bloc 2 et MS-NATE | Master de spécialisation en nanotechnologie | bloc U