

Imagerie et Thérapies par les Ondes



Crédits ECTS
5 crédits



Période de
l'année
Printemps

En bref

> **Langue de cours:** Anglais

Présentation

Prérequis

Cours de Tronc Commun de première année et premier semestre de 2e année de l'École Centrale Méditerranée

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de cette Unité d'Enseignement, les élèves auront une bonne connaissance des fondements et des possibilités offertes par l'imagerie médicale (de l'interaction ondes-matière au traitement des données). Compréhension approfondie, d'une part des propriétés physiologiques et des métabolismes ciblés par les différentes modalités, et d'autre part des techniques numériques mises en œuvre, propres à chaque modalité. Ce socle de compétences permettra de répondre efficacement aux besoins diagnostiques et thérapeutiques, avec une appréciation des contraintes médicales.

Description du programme

L'imagerie médicale fait l'objet d'enjeux multiples. Dans le domaine de la santé, l'observation non invasive du corps apporte des informations morphologiques, métaboliques et fonctionnelles, conduisant à des progrès importants en termes de soins et de santé (dépistage) publique. D'un point de vue industriel, le développement de nouvelles modalités a pour conséquence la fabrication d'appareillages de plus en plus sophistiqués et à spécificité accrue. Parcourant une large dynamique (de l'échelle cellulaire à l'échelle macroscopique), nous décrivons les modèles d'interactions ondes-tissus ainsi que leur utilisation en imagerie et en thérapie. Les différentes modalités d'imagerie, des plus conventionnelles aux plus avancées, et les thérapies associées sont mises en perspective. Le traitement des images numériques est une étape clé pour l'aide au diagnostic et le contrôle thérapeutique. En particulier, sont abordées : les notions de qualité d'images, l'analyse des données, la poursuite d'objets dans des séquences et l'aide à la décision.

L'objectif est une formation sur les méthodes les plus avancées en imagerie en considérant les fondements physiques afin d'être en mesure d'offrir le meilleur potentiel d'innovation à finalité médicale. Cette Unité d'enseignement se décompose ainsi en trois parties :

- « Microscopie cellulaire et subcellulaire » ;
- « Imagerie médicale et thérapie » ;
- « Traitement des images ».

Contenu détaillé des enseignements dans la documentation en ligne sur le site web de l'école (en [français](#) et en [anglais](#)).

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

Cet enseignement permet d'élargir les concepts de base de physique, de mécanique ou de traitement d'images à l'imagerie et la thérapie par ondes (appliqués au vivant). Ces techniques passent par l'analyse de l'information issue de l'interaction entre les ondes et la matière afin d'obtenir une image et/ou un effet sur la matière utile pour la thérapie puis au traitement de l'information utile pour le diagnostic, la reconstruction ou le suivi. Les étudiants pourront analyser le contexte socio-économique lié à l'imagerie médicale et à la thérapie grâce à la présentation des enjeux liés à chaque technique et ainsi mesurer le potentiel d'innovation. Des travaux pratiques permettront par ailleurs de concrétiser ces différentes notions.

Modalité de contrôle des connaissances

CC dans chaque partie, contribuant respectivement à 30%, 35% et 35%

Bibliographie

1. Locquin, M. Langeron, Handbook of Microscopy, Butterworth-Heinemann, 1983.
 - V. Tuchin, Tissue optics: Light scattering methods and instruments for medical diagnosis, SPIE Press, 2015.
 - J. Beutel, R Van Metter, H. Kundel, Handbook of Medical Imaging: Physics and Psychophysics, SPIE Press, 2000.
 - I.N. Bankman, Handbook of Medical Image Processing and Analysis, Academic Press, 2009.

Equipe pédagogique

- * Hervé RIGNEAULT
- * Julien FADE
- * Carine GUIVIER-CURIEN
- * Philippe LASAYGUES
 - * Émilie FRANCESCHINI
 - * Cécile BARON

- * Salah BOURENNANE
- * Caroline FOSSATTI
- * Thierry GAIDON

Objectif de Développement Durable



Accès à une éducation de qualité



Accès à la santé



Vie aquatique



Vie terrestre

Total des heures

CM	Cours Magistral	70h
TP	Travaux Pratiques	53h
		17h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Julien Fade

✉ julien.fade@centrale-med.fr