



## PROGRAMME DE SCIENCES DES RADIATIONS ET IMAGERIE BIOMÉDICALE

### Plan de cours

<b>Titre du cours :</b>	Imagerie Médicale				
<b>Sigle :</b>	RBL 738	<b>Nombre de crédits :</b>	3	<b>Trimestre :</b>	Hiver 2020
<b>Responsable du cours :</b>	Professeur M'hamed Bentourkia				

#### Mise en contexte du cours

Modalités d'imagerie en médecine. Principes physiques de base de diverses techniques d'imagerie : résonance magnétique, ultrason, rayons-X, imagerie monophotonique, imagerie d'émission par positrons. Agents de contraste. Production d'isotopes et de radiotraceurs. Principes tomographiques. Images dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Description de quelques applications cliniques.

#### Objectifs du cours

##### Objectifs généraux

S'initier aux diverses modalités d'imagerie utilisées en médecine. Comprendre les principes physiques de conception des appareils et les techniques de mesure. Connaître les domaines d'application et les traitements des images.

##### Objectifs spécifiques

Introduction aux modalités de l'imagerie médicale: Introduction à l'imagerie médicale: histoire, survol et applications des principales modalités d'imagerie.

Tomographie d'émission par positrons (TEP): Production d'isotopes. Accélérateurs de particules: cyclotron. Principe de la détection par coïncidence. Détection tomographique. Formation des images: corrections, reconstruction et filtrages. Acquisitions dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Statistiques. Applications cliniques.

Tomographie monophotonique: Radiotraceurs et source de photons. Détection et collimation. Formation d'images planaires et d'images tomographiques. Les images dynamiques et synchronisées. Traitements et analyses des images. Applications cliniques.

Imagerie par rayons-X: Tubes à rayons-X. Émission et transmission des rayons-X. Détecteurs. Formation d'images planaires. Formation d'images tomographiques. Traitement d'images. Les agents de contraste. Applications cliniques.

Imagerie par résonance magnétique: Principes physiques de base: magnétisation et temps de relaxation. Induction de signaux électromagnétiques. Champs magnétiques et antennes émettrices et réceptrices. Formation des images. Agents de contraste. Traitements et analyses des images. Applications cliniques.

Imagerie par ultrasons: Principes physiques de base: émission et détection, propagation des ondes et interaction dans les tissus biologiques. Formation des images. Statistiques en imagerie. Écographie et autres techniques d'imagerie par ultrasons. Applications cliniques.

<b>Plan de la matière</b>				
<b>Date</b>	<b>Heure</b>	<b>Local</b>	<b>Contenu</b>	<b>Professeur(e)</b>
Lundi 13 janvier	16h-18h	D3-2036	Introduction aux modalités d'imagerie médicale. Interaction des rayonnements.	M. Bentourkia
Mercredi 15 janvier	16h-18h	D3-2036	Les radiotraceurs.	M. Bentourkia
Lundi 20 janvier	16h-18h	D3-2036	Principe de la tomographie TEP.	M. Bentourkia
Mercredi 22 janvier	16h-18h	D3-2036	La détection.	M. Bentourkia
Lundi 27 janvier	16h-18h	D3-2036	La reconstruction des images en TEP.	M. Bentourkia
Lundi 3 février	16h-18h	D3-2036	Les protocoles de mesures.	M. Bentourkia
Mercredi 5 février	16h-18h	D3-2036	La modélisation pharmacocinétique.	M. Bentourkia
Lundi 10 février	16h-18h	D3-2036	Les interprétations statistiques.	M. Bentourkia
Mercredi 12 février	16h-18h	D3-2036	La tomographie d'émission monophotonique (TEM).	M. Bentourkia
Lundi 17 février	16h-18h	D3-2036	L'imagerie par rayons-X.	M. Bentourkia
Mercredi 19 février	16h-18h	D3-2036	Travaux pratiques: analyse TEP-FDG cardiaque chez le rat.	M. Bentourkia
Lundi 24 février	16h-18h	D3-2036	Travaux pratiques suite et visite au CIMS.	M. Bentourkia
<b>Lundi 9 mars</b>	<b>16h-18h</b>	<b>D3-2036</b>	<b>Examen intra</b>	<b>M. Bentourkia</b>
Mercredi 11 mars	16h-18h	D3-2036	Principes des ultrasons I.	M. Lepage
Lundi 16 mars	16h-18h	D3-2036	Principes des ultrasons II.	M. Lepage
Mercredi 18 mars	16h-18h	D3-2036	Principes de résonance magnétique nucléaire.	M. Lepage
Lundi 23 mars	16h-18h	D3-2036	Relaxation et contraste en imagerie par résonance magnétique.	M. Lepage
Lundi 30 mars	16h-18h	D3-2036	Espace-k.	M. Lepage
Mercredi 1 avril	16h-18h	D3-2036	Types de séquences en IRM.	M. Lepage
Lundi 6 avril	16h-18h	D3-2036	Artéfacts.	M. Lepage
Mercredi 8 avril	16h-18h	D3-2036	Applications.	M. Lepage
<b>Mercredi 15 avril</b>	<b>16h-18h</b>	<b>D3-2036</b>	<b>Examen final</b>	<b>M. Lepage</b>

<b>Méthodes pédagogiques</b>	
Cours magistral, lectures dirigées et travaux pratiques.	

<b>Évaluation</b>	
Moyen d'évaluation :	Écrit
Types de questions :	Questions de compréhension du cours et exercices
Pondération :	50% intra, 50% Final
Moments prévus pour l'évaluation :	17 février et 25 mars
Critères d'évaluation :	Pas d'accès aux notes de cours lors des évaluations

### **Règlement des études sur le plagiat**

« **Tout acte ou manœuvre visant à tromper quant au rendement scolaire ou quant à la réussite d'une exigence relative à une activité pédagogique** » est considéré comme du plagiat (délit) et contrevient à l'article 8.1.2 du Règlement des études. Le plagiat est contraire aux valeurs académiques et démontre un manque d'éthique professionnelle.

**À titre de sanction disciplinaire**, les mesures suivantes peuvent être imposées : a) l'obligation de reprendre un travail, un examen ou une activité pédagogique et b) l'attribution de la note E ou de la note 0 pour un travail, un examen ou une activité évaluée. Tout travail suspecté de plagiat sera référé au Secrétaire de la Faculté.

Lors de la correction de tout travail individuel ou de groupe une attention spéciale sera portée au plagiat, défini dans le Règlement des études comme : « le fait, dans une activité pédagogique évaluée, de faire passer indûment pour siens des passages ou des idées tirées de l'œuvre d'autrui ». Un document dont le texte et la structure se rapporte à des textes intégraux tirés d'un livre, d'une publication scientifique ou même d'un site internet, doit être référencé adéquatement.

<b>Documentation</b>	
<b>Notes de cours :</b>	Les notes de cours sont fournies aux étudiants.
<b>Livres recommandés :</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medical imaging. Principles, detectors and electronics. Krzysztof Iniewski, Wiley, 2009.</li> <li>2. Fundamentals of medical imaging. Paul Suetens. Cambridge University Press, 2002.</li> <li>3. Foundation of medical imaging. Zang-Hee Cho, Joie P. Jones, Manbir Singh, Wiley, 1993.</li> <li>4. Principles of computerized tomographic imaging. Avinash C. Kak, Malcolm Slaney, IEEE Press, 1988.</li> <li>5. Positron emission tomography. Martin Reivich, Abass Alavi, Alan R Liss, Inc, 1987.</li> <li>6. Medical imaging systems. Albert Makovski, Prentice-Hall, Inc, 1983.</li> </ol>
<b>Lectures complémentaires :</b>	Des publications de recherche sont distribuées aux étudiants ou indiquées à titre de références que les étudiants peuvent consulter.
<b>Livres à la réserve de la bibliothèque de la FMSS :</b>	