



PROGRAMME DE SCIENCE DES RADIATIONS ET IMAGERIE BIOMÉDICALE

Plan de cours

Titre du cours :	Physique médicale				
Sigle :	RBL 737	Nombre de crédits :	3	Trimestre :	Automne 2023
Responsable du cours :	M'hamed Bentourkia				

Mise en contexte du cours

Origine et nature des rayonnements : rayons gamma, rayons-X, électrons et protons. Interactions physiques des rayonnements ionisants avec la matière. Mesure des quantités de rayonnements. Énergie déposée dans les tissus et dose absorbée. Dommages sur les cellules, les tissus et les organes. Risques biologiques, radioprotection. Physique des sources de rayonnement. Instruments, techniques et protocoles cliniques en radiothérapie.

Objectifs du cours

Objectifs généraux

Connaître l'origine et la nature des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur les interactions physiques, physicochimiques et biologiques des rayonnements ionisants; acquérir des notions de base sur la dosimétrie et la détection des rayonnements ionisants; s'initier aux instruments et techniques utilisés en radiothérapie.

Objectifs spécifiques

Structure de l'atome. La désintégration nucléaire. La radioactivité. Les interactions des rayonnements avec la matière. Les détecteurs. Les accélérateurs et les générateurs. L'énergie transférée et l'énergie absorbée. Un aperçu sur les effets des radiations sur les cellules. Exemples de traitements de certains cancers par les radiations. Description des procédures de simulations Monte Carlo.

Effets toxiques des radiations aux cellules selon le taux de prolifération cellulaire, présence d'oxygène, dose de radiation, débit de dose et le fractionnement de la dose. Irradiation du corps entier : Effets aigus ou tardifs selon le taux de prolifération cellulaire, effets déterministes et stochastiques des radiations, radioprotecteurs et radiosensibilisateurs. Risque d'induire un cancer selon le taux de prolifération cellulaire, dose de radiation et débit de dose. Notion de radiothérapie : Volume tumorale détecté et volume irradié, traitement des cancers oligométastatiques, principe de la théranostique. Effets des radiations sur le développement du fœtus et de l'embryon.

Introduction générale au processus de traitement du cancer par rayonnement ionisant. Description du cancer. Radiothérapie externe et ses divisions. Curiethérapie et ses divisions. Description de l'accélérateur linéaire médical. Faisceaux de rayonnement. Rendement en profondeur. Calcul manuel de dose. Planification de traitement en radio-oncologie. Imagerie de planification. Définition des volumes cibles et à risque. Simulation des champs de traitement. Calcul dosimétrique logiciel. Marquage.

Plan de la matière				
Date	Heure	Local	Contenu	Professeur
Merc 6 sept	16h-18h	D3-2036	Structure de l'atome.	M'hamed Bentourkia
Lundi 11 sept	16h-18h	D3-2036	La désintégration nucléaire. La radioactivité.	M'hamed Bentourkia
Merc 13 sept	16h-18h	D3-2036	Les interactions des rayonnements avec la matière.	M'hamed Bentourkia
Lundi 18 sept	16h-18h	D3-2036	Les dépôts d'énergie	M'hamed Bentourkia
Merc 20 sept	16h-18h	D3-2036	Les détecteurs, les accélérateurs, l'imagerie.	M'hamed Bentourkia
Lundi 25 sept	16h-18h	D3-2036	Aperçu des différentes approches de traitement du cancer.	M'hamed Bentourkia
Merc 27 sept	16h-18h	D3-2036	Les calculs de dépôt d'énergie par simulations Monte Carlo.	M'hamed Bentourkia
Lundi 2 oct	16h-18h	D3-2036	Effets des radiations au niveau cellulaire	Benoît Paquette
Merc 4 oct	16h-18h	D3-2036	Effets des radiations au niveau cellulaire /	Benoît Paquette
Merc 11 oct	16h-18h	D3-2036	Effets tissulaires des radiations	Benoît Paquette
Merc 18 oct	16h-18h	D3-2036	Examen intra	M'hamed Bentourkia
Lundi 30 oct	16h-18h	D3-2036	Induction du cancer par les radiations	Benoît Paquette
Merc 1 nov	16h-18h	D3-2036	Introduction à la physique médicale et rôle du physicien médical.	Patrick Delage
Lundi 6 nov	16h-18h	D3-2036	Le cancer : description et méthodes de traitement.	Patrick Delage
Merc 8 nov	16h-18h	D3-2036	Induction du cancer par les radiations / Traitement du cancer par les radiations	Benoît Paquette
Lundi 13 nov	16h-18h	D3-2036	Traitement du cancer par les radiations	Benoît Paquette
Merc 15 nov	16h-18h	D3-2036	Effets des radiations sur le développement de l'embryon et le fœtus, ainsi qu'héréditaires	Benoît Paquette
Lundi 20 nov	16h-18h	D3-2036	L'accélérateur linéaire et faisceaux de rayonnement cliniques.	Patrick Delage
Merc 22 nov	16h-18h	D3-2036	La dose : origine et calcul.	Patrick Delage
Lundi 27 nov	16h-18h	D3-2036	L'assurance qualité et les techniques d'imagerie en radiothérapie.	Patrick Delage
Merc 29 nov	16h-18h	D3-2036	Laboratoire au département de radio-oncologie du CHUS.	Patrick Delage
Lundi 4 déc	16h-18h	D3-2036	La planification de traitement en radio-oncologie.	Patrick Delage
Lundi 11 déc	16h-18h	D3-2036	Examen final	M'hamed Bentourkia

Méthodes pédagogiques	
Cours magistral et lectures dirigées.	

Évaluation	
Moyen d'évaluation :	Examens écrits
Types de questions :	Questions de compréhension du cours et exercices
Pondération :	50% intra, 50% final
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 tirés 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.

Documentation	
Notes de cours :	Les notes de cours sont fournies aux étudiants
Livres recommandés :	Partie du Pr M. Bentourkia: <ol style="list-style-type: none">1. Physics in Nuclear Medicine, 3rd Edition, Cherry, Sorenson & Phelps.2. Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students. E.B. Podgorsak, Technical Editor, 2002. (Document PDF remis à l'étudiant).3. Biological Effects of Irradiation. Nicholas Joseph Jr, Jeffrey Phalen. 2007.4. Radiobiologie, radiothérapie et radioprotection. Bases fondamentales. Maurice Tubiana. 2008. Partie du Pr B. Paquette: Se référer aux notes de cours. Partie du Pr P. Delage: Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students. E.B. Podgorsak, Technical Editor, 2002.
Lectures complémentaires :	Des publications de recherche sont distribuées aux étudiants ou indiquées à titre de références que les étudiants peuvent consulter.
Livres à la réserve de la bibliothèque de la FMSS :	