REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Mohamed Seddik Ben Yahia-Jijel	**Faculté des Sciences Exactes et Informatique**	**Département de Physique**

Domaine : Science de la matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique Médicale

Année universitaire : 2016/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواءمة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

المؤسسة	الكلية/ المعهد	القسم
جامعة محمد الصديق بن يحي جيجل	كلية العلوم الدقيقة و الإعلام الآلي	قسم الفيزياء

الميدان: علوم المادة

الشعبة: الفيزياء

التخصص: فيزياء طبية

السنة الجامعية: 2017/2016

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master ----------4
1 - Localisation de la formation ----------5
2 - Partenaires de la formation----------5
3 - Contexte et objectifs de la formation----------6
A - Conditions d'accès ----------6
B - Objectifs de la formation ----------6
C - Profils et compétences visées ----------7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité ----------7
E - Passerelles vers les autres spécialités ----------8
F - Indicateurs de suivi de la formation ----------8
G – Capacités d'encadrement----------8
4 - Moyens humains disponibles----------9
A - Enseignants intervenant dans la spécialité---------- 9
B - Encadrement Externe ----------10
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles----------11
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements ----------11
B- Terrains de stage et formations en entreprise ----------12
C - Laboratoires de recherche de soutien au master----------13
D - Projets de recherche de soutien au master----------13
E - Espaces de travaux personnels et TIC ----------14

II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements----------15
1- Semestre 1 ----------16
2- Semestre 2 ----------17
3- Semestre 3 ----------18
4- Semestre 4 ----------19
5- Récapitulatif global de la formation ----------19

III - Programme détaillé par matière ----------20

I – Fiche d'identité du Master
(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)

1 - Localisation de la formation :

Université Mohamed Seddik Ben Yahia – Jijel

Faculté (ou Institut) : Sciences exacte et informatique

Département : Physique

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

Néant

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

Néant

- Partenaires internationaux :

Néant

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès *(indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)*

L'accès en première année du Master est ouvert aux étudiants titulaires d'une licence mention physique. Cependant pour permettre une formation de haut niveau seront privilégiés les étudiants ayant une licence en physique des rayonnements ou équivalente.

La sélection est basée principalement sur étude des dossiers.

B - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes)*

La présence des physiciens médicaux (radio-physiciens) agréés est obligatoire auprès des services de radiothérapie et souhaitable dans les services de médecine nucléaire et d'imagerie médicale (cf Décret05-117 du 11 avril 2005 relatif aux mesures de protection contre les rayonnements ionisants).

La formation de physique médicale est conçue pour produire un scientifique qui a une connaissance approfondie des principes fondamentaux de physique relatifs à l'utilisation des rayonnements en médecine, qui a la capacité de penser indépendamment, et des qualifications nécessaires pour effectuer une recherche scientifique innovatrice. La formation reçue en physique permet au physicien médical d'analyser les dispositifs importants d'un processus et d'en identifier les causes potentielles et d'évaluer l'importance de toutes les sources d'erreur possibles.

Le Master de Physique Médicale est une formation académique de 2 ans. Il comporte une formation théorique durant trois semestres et incluant une forte composante de physique des rayonnements, de dosimétrie, de métrologie des rayonnements ionisants et de dosimétrie clinique, ainsi qu'un travail de mémoire.
Le grand défi est donc de former des chercheurs permettant à l'Algérie d'être en phase avec ce grand développement scientifique et technologique.

C – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :*

Le master Physique Médicale est la suite naturelle des formations de Licence du type: Physique des rayonnements ou physique toutes options. Il permet aux étudiants d'acquérir les outils théoriques de base dans différents domaines :

- Physique nucléaire
- Physique des interactions des rayonnements avec la matière
- Physique atomique et laser
- Radioprotection et dosimétrie
- Physique médicale
- Techniques nucléaires
- Imagerie médicale et nucléaire

Ces connaissances seront approfondies par la préparation d'une thèse de Doctorat

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Ce master de type académique débouche sur la préparation d'une thèse de doctorat au sein d'un laboratoire de recherche.

Le caractère multidisciplinaire de cette formation assure un emploie :

- D'enseignant-chercheur (université)
- Chercheur à plein temps (Centres de recherches publiques ou privés)
- Centre de radiothérapie et Hôpitaux.
- D'enseignant secondaire aux lycées

E – Passerelles vers d'autres spécialités

F – Indicateurs de suivi de la formation

Semestre1:

- Une première série de cours et TD comprendra un enseignement de matières obligatoires de septembre à Février.
- Première session d'examen sur ces matières
- Deuxième session : examens de rattrapage

Semestre2:

- Une deuxième série de cours et TD comprendra un enseignement de matières obligatoires de février à Juin.
- Première session d'examens sur ces matières
- Deuxième session : examens de rattrapage

Semestre3:

- Une première série de cours et TD comprendra un enseignement de matières obligatoires de septembre à Février.
- Première session d'examen sur ces matières
- Deuxième session d'examens de rattrapage

Semestre4

Rédaction d'un mémoire qui donne lieu à une soutenance à la fin du semestre.

Durant cette formation les étudiants peuvent faire des visites ou des stages au sein de l'Hôpital de Jijel, les centres privés de radiologie et les centres Anti-Cancer (CAC) de Sétif et de Constantine.

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) :

Quinze étudiants (15)

4 – Moyens humains disponibles

A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité:

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Belafrites A. Elfetah	Ingénieur en physique nucléaire	Doctorat d'Etat en physique nucléaire	prof	Cours + TD	
Boutaoui Nouredine	D.E.S physique électronique	Doctorat d'Etat en physique des matériaux	prof	Cours + TD	
KACHA Abdellah	D.E.S physique électronique	Magister, Doctorat d'état en électronique	prof	Cours + TD	
BOUDEN Toufik	D.E.S physique électronique	Magister, Doctorat d'état	Prof	Cours + TD	
Ounoughi Nabil	Ingénieur en physique nucléaire	Doctorat en science - physique nucléaire	M.C.A	Cours + TD	
Suici Mounir	D.E.S physique des rayonnements	Magister en Physique des Rayonnements et applications	M.C.B	TD + TP	
Boumala Dalil	D.E.S physique des rayonnements	Magister en Physique des Rayonnements et applications	M.A.A	TD + TP	
Laouar A.Elghani	D.E.S physique énergétique	Magister en Physique Energétique	M.A.A	TD + TP	
Tedjani Ahmed	D.E.S Rayonnements et application	Magister en Physique des Rayonnements et applications	M.A.A	TD + TP	
Ben Aija Asmaa	Ingénieur en physique Médicale	Magister en physique médicale	M.A.B	TD + TP	

*** = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)**

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Commissariat à l'énergie atomique (COMENA), Alger

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
SEGOUR Abdeslam		Doctorat d'état physique : Sciences médicales	Directeur de recherche	Cours, Séminaire,	

Etablissement de rattachement : Hôpital Mohamed Seddik Ben Yahia-Jijel

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
KHERBOUCHE Mohamed-Ali	Médecin	Radiologue	Médecin chef : service radiologie	Cours, Séminaire,	

Etablissement de rattachement : Université Joseph Fourier-Grenoble France

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
RAMDHANE Mourad		Doctorat d'état physique nucléaire	Prof	Cours, Séminaire,	

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

Intitulé du laboratoire :

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	**structure fine du spectre ALPHA de l'Am-214 avec analyseur multicanaux :** - Analyseur multicanaux - Détecteur alpha F. - Récipient pour expérience de physique nucléaire. - Baromètre manomètre. - Détecteur de pression absolue. - Source radioactive. - Pompe à membrane 2 étages 200VCA F. - Source radioactive. - Oscilloscope HAMEG.	01 01 01 01 01 01 01 01 01 01	
02	**Expérience Mesure Demi-vie :** - Compteur ST360 + Transformateur - Détecteur Geiger Muller - Support Détecteur avec porte source - Sources Gamma - Générateur d'isotopes Cs/Ba	01 01 01 01 05 01	
03	**Expérience de spectroscopie GAMMA :** - Compteur universel spectromètre -UCS30 SE9764 - Détecteur Scintillateur - Support Détecteur avec porte source - Blindage en Plomb - Boite Ecran (20 Absorbeurs) - GM Resolving Time (2 Sources et 1 Neutre) - Boite de 8 Sources Gamma	01 01 01 01 01 01 01 01 01	
04	**Appareil de production des rayons X** Source au Mb Source au Cu Jeux de filtre Cristal de LIF	 01 02 02 01	

05	**Expérience de RUTHERFORD avec table traçante** - Détecteur ALPHA - Diaphragme circulaire avec feuille d'or -Diaphragme circulaire avec feuille d'Alu - Grand aiment en fer à cheval - Récipient pour expériences de physique nucléaire - Préamplificateur P détecteur ALPHA - Analyseur des amplitudes d'impulsions - Analyseur des amplitudes d'impulsions - Compteur digital 4 décades - Baromètre manomètre portable - Détecteur de pression absolue - Pompe à membrane, 2 étages, 220 v CA - Oscilloscope 150 MHZ, 2 canaux	01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01	

B- Terrains de stage et formation en entreprise : Néant

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

Chef du laboratoire : BOUMAIZA Ahcene
N° Agrément du laboratoire N°146 / 2011
Date : 21/03/2016 Avis du chef de laboratoire :

D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Couplage de Méthodes de Simulation avec les Techniques expérimentales Appliquées aux Interactions du Rayonnement avec la Matière.	D01720140005	01.01.2015	31.12.2019

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Les espaces TIC de la faculté des sciences exactes et informatiques sont présentés ci-dessous:

- Salles d'informatique de la faculté
- Salle d'Internet de la faculté.
- Salles de travail à l'Université de Jijel équipée d'une connexion Internet haut débit.
- Salles de travail du laboratoire du physique des rayonnements et applications (LPRA)

II – Fiche d’organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

>

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						**9**	**18**		
UEF1 (O/P)						**6**	**13**		
Physique Nucléaire Approfondie	67h30	3h00	1h30			3	6	33 %	67 %
Techniques et méthodes de détection	90h00	3h00	1h30	1h30		3	7	33 %	67 %
UEF2 (O/P)						**3**	**5**		
Physique des rayonnements et applications	45h00	1h30	1h30			3	5	33 %	67 %
UE méthodologie						**4**	**9**		
UEM1 (O/P)						**2**	**5**		
Sources de Rayonnements	67h30	1h30	1h30	1h30		2	5	33 %	67 %
UEM2 (O/P)						**2**	**4**		
Effets Biologiques des Rayonnements	45h00	1h30	1h30			2	4	33 %	67 %
UE découverte						**2**	**2**		
UED1 (O/P)									
Psychopédagogie	22h30	1h30				2	2		100 %
UE transversales						**1**	**1**		
UET1 (O/P)									
Anglais scientifique	22h30	1h30				1	1		100 %
Total Semestre 1	**360h30**	**13h30**	**7h30**	**3h00**		**16**	**30**		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						**9**	**18**		
UEF1 (O/P)						**6**	**12**		
Dosimétrie des rayonnements ionisants	67h30	3h00	1h30			3	6	33 %	67 %
Simulations et modélisation	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	33 %	67 %
UEF2 (O/P)						**3**	**6**		
Radioprotection	45h00	1h30	1h30			3	6	33 %	67 %
UE méthodologie						**4**	**9**		
UEM1 (O/P)						**2**	**5**		
Physique des Lasers	45h00	1h30	1h30			2	5	33 %	67 %
UEM2 (O/P)						**2**	**4**		
Traitement des signaux biomédicaux	45h00	1h30	1h30			2	4	33 %	67 %
UE découverte						**2**	**2**		
UED1 (O/P)									
Informatique et techniques numériques	45h00	1h30		1h30		2	2	33 %	67 %
UE transversales						**1**	**1**		
UET1 (O/P)									
Méthodologie de recherche	22h30	1h30				1	1		100%
Total Semestre 2	**337h00**	**12h00**	**7h30**	**3h00**		**16**	**30**		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						**9**	**18**		
UEF1 (O/P)						**6**	**12**		
Imagerie médicale et instruments de diagnostic	67h30	3h00	1h30			3	6	33 %	67 %
Physique de la radiothérapie	67h30	3h00	1h30			3	6	33 %	67 %
UEF2 (O/P)						**3**	**6**		
Physique de la médecine nucléaire	45h00	1h30	1h30			3	6	33 %	67 %
UE méthodologie						**4**	**9**		
UEM1 (O/P)						**2**	**5**		
Dosimétrie clinique	45h00	1h30	1h30			2	5	33 %	67 %
UEM2 (O/P)						**2**	**4**		
Traitement d'image Médicale	45h00	1h30	1h30			2	4	33 %	67 %
UE découverte						**2**	**2**		
UED1 (O/P)									
Anatomie et physiologie	22h30	1h30				2	2		100 %
UE transversales						**1**	**1**		
UET1 (O/P)									
Législation du travail et déontologie	22h30	1h30				1	1		100 %
Total Semestre 3	**315h00**	**13h30**	**7h30**			**16**	**30**		

4- Semestre 4 :

Domaine : Science de la matière
Filière : Physique
Spécialité : Physique médicale

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Mémoire fin d'étude (UEF)	250h	11	20
Recherche bibliographique + Séminaires (UEM)	100h	5	10
Total Semestre 4	**350h00**	**16**	**30**

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

UE / VH	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	315h	67h30	45h	45h	**472h30**
TD	202h	112h30	22h30	/	**337h**
TP	45h	22h30	22h30	/	**90h**
Mémoire fin d'étude	250h	/	/	/	**250h**
Recherche bibliographique + Séminaires	/	100h	/	/	**100h**
Total	**812h**	**302h30**	**90h**	**45h**	**1249h30**
Crédits	74	37	6	3	**120**
% en crédits pour chaque UE	**61,7 %**	**30,8 %**	**5 %**	**2,5 %**	**100 %**

III - Programme détaillé par matière

(1 fiche détaillée par matière)

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S1
Intitulé de l'UE : Fondamentale1
Intitulé de la matière : Physique nucléaire approfondie
Crédits : 6
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Maîtrise des modèles collectifs et la dynamique nucléaire

Connaissances préalables recommandées

-Connaissance générales en physique nucléaire et mécanique quantique

Contenu de la matière

I. Concepts de Base
- Noyaux atomique
- Forces fondamentales
- Caractéristiques nucléaires: propriétés statiques, propriétés dynamiques.
- Rayon nucléaire
- Energie de liaison

II. Etude des émissions radioactives
- Etude de l'émission alpha
- Etude de l'émission bêta
- Etude de l'émission gamma
- Equilibre radioactif

III. Modèles nucléaires, stabilité des noyaux
- Modèle du potentiel nucléaire moyen
- La formule de masse semi-empirique
- La goutte liquide de Bohr
- La formule de masse de Bethe-Weizsäcker
- Modèle du gaz de Fermi. .
- Structure en couches des noyaux : nombres magiques
- Couplage spin-orbite et modèle en couches
- Quelques conséquences de la structure en couches des noyaux
- Répulsion coulombienne et radioactivité alpha
- Modèle de Gamow de l'émission alpha
- Vallée de stabilité et désintégrations

IV. Réactions nucléaires, lois de conservation
- Lois de conservation
- Conservation de l'énergie et de l'impulsion totale

- Conservation du moment cinétique
- Symétries d' Hamiltonien
- Bilan énergétique
- Le potentiel de Yukawa et ses généralisations

V. Nucléosynthèse

- Nucléosynthèse
- Nucléosynthèse primordiale
- Nucléosynthèse stellaire
- Comment sont apparus les noyaux A > 56 ?
- Les différents processus de nucléosynthèse
- Éléments de cosmologie
- Rappels sur le modèle du big bang

Mode d'évaluation :

Evaluation Continue, Examen final.

Références

- Nuclear models, W. Greiner, J.A. Maruhn, Springer 1996
- Basic ideas and concepts in nuclear Physics, K. Heyde, IOP, 1999
- Nuclear Structure A. Bohr et B. Mottelson, Benjamin, New York, 1969.
- Structure of the Nucleus M.A. Preston et R.K. Bhaduri, Addison-Wesley, 1975.
- Cours de Physique Nucléaire : Vincent Gillet, Ecole polytechnique (1984).
- Theoretical Nuclear Physics J.M. Blatt et V.F. Weisskopf, John Wiley et Sons,New-York (1963).

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S1
Intitulé de l'UE : Fondamentale2
Intitulé de la matière : Physique des rayonnements et applications
Crédits : 5
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

- Connaissances des fondements de la physique des rayonnements et leurs applications dans différent domaines

Connaissances préalables recommandées

- Bases de l'interaction rayonnement matière, radioactivité, détection des rayonnements.

Contenu de la matière

I. Physique des rayonnements

1- Nature et origine des rayonnements
- Les photons et spectres électromagnétique
- Transition atomique et transition nucléaire
- Particules chargées lourdes et légères
- Radioactivités et accélérateurs de particules

2- Classification des rayonnements
- Rayonnement ionisant
- Potentiel d'ionisation matière inerte et biologique
- Conséquences de l'ionisation dans la matière
- Rayonnements non ionisant

3- Interaction des rayonnements avec la matière
- Interaction des photons
- Perte d'énergie et atténuation
- Coefficients d'atténuation massique et en énergie
- Interaction des particules chargées
- Perte d'énergie et freinage
- Concept du parcours

4- Détection des rayonnements ionisant
- Principe de détection
- Détecteurs spécifiques

II. Application des rayonnements ionisant

1- Domaine médical

- Diagnostique
- Thérapeutique
- Stérilisation du matériel

2- Domaine industriel

- la mesure d'épaisseur, de densité, pesage
- Elaboration des matériaux
- étude d'hydrologie, contrôles de procédés dans l'industrie chimique, suivi d'usure de pièces mécaniques, recherche de fuites dans les canalisations*, …*
- la mesure d'humidité et de densité des sols
- l'analyse d'alliages par fluorescence X
- la stérilisation de matériels ou de denrées
- les détecteurs de fumées
- Radiographie et neutronographie

3- Domaine de la recherche

- Exploration de la matière inerte (particule élémentaire, besson de Higes, antimatière…)
- Exploration de la matière biologique

4- Domaine agro-alimentaire

- Conservation alimentaire et qualité microbiologique,
- Emballages ionisés
- Irradiation par faisceau d'électrons, irradiation par rayons gamma, irradiation par rayons X
- Inconvénients et questions sur la sécurité alimentaire

5- Domaine astrophysique

- Astrophysique X
- Astrophysique gamma

6- Domaine archéologique

- Datation par thermoluminescence
- Datation par résonnance paramagnétique électronique
- Datation au carbone 14

Mode d'évaluation Evaluation Continue, Examen final.

Références

- Fundamental Quantities and Units for Ionizing Radiation, Rep. 60, ICRU, Bethesda, MD (1998)
- Applications des rayonnements ionisants. Santé, Radioactivité et rayonnements ionisants, BONNIN A., CONVARD J. P., FOOS J. 2003
- An introduction to radiation chemistry R.J Woods, Ed Wiley 1964
- Application de l'ionisation en agroalimentaire BOISSEAU Tec et Doc-lavoisier 1991

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S1
Intitulé de l'UE : Fondamentale1
Intitulé de la matière : Techniques et méthodes de détection
Crédits : 7
Coefficients : 4

Objectifs de l'enseignement

Comprendre la problématique de la détection des rayonnements ionisant (détecteurs et principes physiques mis en jeu). Comprendre l'opération du comptage et de la spectrométrie des rayonnements à travers l'électronique associée aux chaînes de mesure.

Connaissances préalables recommandées

- Bases de l'interaction rayonnement matière,
- Principe de la détection des rayonnements ionisants.

Contenu de la matière

1. **Principales caractéristiques d'un rayonnement** : (origine, nature, charge, énergie, intensité …).
2. **Interaction rayonnement matière**
   - Interaction des photons et leur atténuation
   - Interaction des particules chargées et leur freinage
   - Interaction des neutrons
3. **Probabilité d'interaction, section efficace**
   - Notion de Section efficace d'interaction : microscopique, macroscopique
   - Base de données (Data) des sections efficaces : logiciel XCOM….
   - Notion d'angle solide de détection
4. **Type de détecteurs de rayonnement ionisant**
   - Détecteur à ionisation de gaz
   - Détecteur à semi-conducteur
   - Détecteur à scintillation
   - Détecteur calorimétriques
   - Détecteur thermo-luminescent
   - Films radiographiques et gafchromique
   - Détecteur biologique
5. **Traitement des impulsions électriques et spectrométrie**
   - Détecteurs à impulsion électrique
   - Schéma équivalent d'un détecteur
   - Impulsion et terminologie
   - Acquisition des signaux
   - Electronique petit signaux

- Signaux analogique, logique et numérique
- Filtre du bruit
- Sélecteur des bandes
- Convertisseur temps amplitude
- Convertisseur analogique numérique

6. **Chaine de mesure spectrométrique**
   - Préamplificateur
   - Amplificateur
   - Analyseur monocanal
   - Analyseur multicanaux
   - Source de bruit et rapport signal bruit
   - Effet d'empilement
   - Statistique de comptage
7. **Détecteur spécifique**

   - Détecteur plan CCD/CMOS

Mode d'évaluation :

Evaluation Continue, Examen final.

Références

- Détection de rayonnements et instrumentation nucléaire. Abdallah Lyoussi Ed. EDP Sciences 2010.
- Radiation detection and measurement. G.F. Knoll, Ed John Wiley and Sons, 1979
- Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiment, A How-to Approach. W.R. Leo, Ed. Springer-Verlag.
- Experimental Techniques in High-Energy Nuclear and Particle. T. Ferbel, Ed. World Scientific
- Électronique associée aux détecteurs de rayonnements Hervé FANET BN3485 technique de l'ingénieur 2002

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S1
Intitulé de l'UE : Méthodologique1
Intitulé de la matière : Sources de Rayonnements
Crédits : 5
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

- Connaissances des fondements de la génération des faisceaux de rayonnement et des installations nucléaires

Connaissances préalables recommandées

- Bases de l'interaction rayonnement matière, radioactivité, réaction nucléaire.

Contenu de la matière

I. Sources de rayonnements

- Nature et classification des rayonnements
- Sources de rayonnements alpha
- Sources de rayonnements Bêta
- Sources de rayonnements Gamma et X
- Source de neutrons
- Sources d'ions
- Rayons cosmiques
- Sources scellées et non scellées

II. Accélérateurs de particules

- Mouvement d'une particule dans une structure électromagnétique
- Bases des accélérateurs linéaire et circulaire
- Mouvement d'un faisceau de particules. Espace des phases et émittance
- Gain d'énergie et facteur de temps de transit
- Conditions de synchronismes pour les cyclotrons, les linacs et les synchrotrons
- Applications des accélérateurs

III. Réacteurs nucléaire

- Réaction nucléaire de fission
- Contrôle de la réaction de fission
- Base et technologie des réacteurs nucléaires
- Applications des réacteurs nucléaires

Mode d'évaluation :

Evaluation Continue, Examen final.

Références

- Atoms, Radiation and Radiation Protection. J. Turner; Wiley 1995
- Environmental radioactivity, from natural, industrial and military sources. M. Eisenbud; Academic Press 1997.
- Accélérateurs de particules et progrès scientifique. Noël Felici, Dunod, Paris, 1960
- Electrostatic Accelerators: Fundamentals and Applications. Hellborg R. Ragnar, New York : Springer, 2005
- Environmental radioactivity, from natural, industrial and military sources. M. Eisenbud; Academic Press 1997

Intitulé du Master : Rayonnement et Physique Médicale
Semestre *:* S1
Intitulé de l'UE : Méthodologique2
Intitulé de la matière : Effets biologiques des rayonnements
Crédits : 4
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Apporter aux futurs spécialistes en physique, imagerie et ingénierie biomédicale, une vision globale des effets des rayonnements (et tout particulièrement des rayonnements ionisants) sur le vivant, depuis les effets sur l'ADN jusqu'aux effets sur un organisme entier, toutes connaissances indispensables pour une juste appréciation des risques liés à l'exposition aux rayonnements (problématique de la radioprotection) au regard des bénéfices (apport de l'imagerie médicale, de la radiothérapie, de la curiethérapie...).

Connaissances préalables recommandées
Bases de l'interaction rayonnements matière, physique moléculaire.
Contenu de la matière

- Introduction générale : protection des patients et du personnel.
- Notions de radiobiologie
- action directe des rayonnements sur les molécules (radiolyse de l'eau, radiolésions de l'ADN...).
- Action indirecte en particulier par l'intermédiaire des produits de radiolyse de l'eau.
- Notion de réparation moléculaire.
- Effets cellulaires et tissulaires des rayonnements ionisants.
- Modèles d'interprétation de l'action des rayonnements ionisants sur une population cellulaire,
- Effets des rayonnements ionisants sur l'homme
- Radioprotection : notions d'efficacité biologique relative et de facteurs de qualité d'un rayonnement, grandeurs critiques des expositions,
- Radioprotection : Normes, dispositions réglementaires et gestion des déchets.
- Rayonnement laser : notions de rayonnement laser, interactions laser-tissu
- Effets des rayonnements ultra-violets, infrarouge, micro-ondes

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final
Références

- Action Biologique des Radiations Ionisantes Dosimétrie et Application Thérapeutique des Substances Radioactives. P Kissélev Moscou (1954)
- Fundamentals of Radiation and Chemical Safety. OBODOVSKIY Ilya LAVOISIER
- Rayonnements ionisants - Effets de faibles doses; H. Vanmarcke, L.Baugnet-Mahieu, J.-P. Culot, P.Govaerts, L.Holmstock; NIROND 96-03, Ed. J.-P. Minon, 1996.
- Radiation Damage in Biomolecular Systems. GARCÍA Gómez Springer 2014

Intitulé du Master : Physique Médicale

Semestre *:* S1
Intitulé de l'UE : Découverte
Intitulé de la matière : Psychopédagogie
Crédits : 2
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

- Définition de psychopédagogie
- Les objectifs de l'université
- Les caractéristiques des groupes scolaires universitaires
- La psychologie de l'apprenant
- La psychologie de l'enseignant
- La psychologie des programmes
- Les méthodes de l'enseignement
- Les techniques de l'enseignement
- L'évaluation pédagogique

Mode d'évaluation : Evaluation, Examen final

Références

- Une introduction à la psychopédagogie. Jean-Marie Lange Ed. CEFAL 2001
- Les pédagogies de l'apprentissage. ALTET(M.) Col. Education et formation. Ed. P.U.F. (2003)

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S1
Intitulé de l'UE : Transversale
Intitulé de la matière : Anglais scientifique
Crédits : 1
Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

- Rédaction d'un article scientifique en anglais et à sa présentation orale en anglais.

Connaissances préalables recommandées

- Les bases de la langue anglaise

Contenu de la matière

- Remise en place des structures grammaticales
- Terminologie scientifique
- Rédaction d'un rapport technique en anglais
- Pratique de la lecture/compréhension rapide
- Acquisition de vocabulaire rhétorique appliqué aux sciences
- Réalisation d'un projet qui donne lieu à la rédaction d'un article scientifique

Mode d'évaluation : Evaluation, Examen final

Références

- La communication scientifique en anglais. Souillard Editeur : Langues pour tous 2003.
- L'article de recherche scientifique en anglais. Didier Carnet Editeur : Ellipses Marketing 2010.
- Rédiger pour être publié ! : Conseils pratiques pour les scientifiques Eric Lichtfouse Editeur : Springer Verlag France 2011.

Intitulé du Master : Physique Médicale

Semestre *:* S2

Intitulé de l'UE : Fondamentale1

Intitulé : de la matière Dosimétrie des rayonnements ionisants

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

- Connaître et utiliser correctement les grandeurs physiques de la dosimétrie
- Mettre en pratique les méthodes employées pour déterminer, par le calcul et la mesure, les grandeurs dosimétriques associées
- Connaître les instruments de dosimétrie et la grandeur mesurée pour chacun
- Interpréter et exprimer correctement des résultats de mesure

Connaissances préalables recommandées

Bases de l'interaction rayonnement-matière, détection des rayonnements

Contenu de la matière

1. **Grandeurs radiométriques**
   - Caractéristiques d'un faisceau de rayonnement
   - Fluence particulière et fluence énergétique
   - Flux de particule et flux énergétique
   - Spectre particulaire et spectre énergétique
2. **Grandeur dosimétriques**
   - L'exposition
   - Le kerma
   - La dose absorbée
   - Equilibre électronique et relation dose-kerma
   - Principe de Bragg-Gray
3. **Doses radio-biologique**
   - Dose équivalente
   - Dose efficace
   - Dose biologique relative
   - Dose annuelle sur une population
4. **Dosimétrie absolue**
   - Calorimétrie
   - Dosimétrie de Fricke
   - Chambre d'ionisation
   - Précision de mesure absolue des doses
5. **Dosimétrie de transfert**
   - Dosimétrie active
   - Dosimétrie et passive
   - Calibration en dosimétrie de transfert

6. Type de dosimètres

- Dosimètres pour les photons
- Dosimètres pour particules chargé
- Dosimètres pour neutron

7. Dosimétrie médicale

- Dosimétrie in vivo et in vitro
- Importance de la précision de la mesure

Mode d'évaluation : Evaluation, Examen final

Références

- Calculs de doses générées par les rayonnements ionisants : principes et utilitaires Vivier, Alain ; Lopez, Gérald EDP sciences, 2012
- Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, ATTIX, F.H. Wiley, New York (1986).
- Fundamental Quantities and Units for Ionizing Radiation, Rep. 60, ICRU, Bethesda, MD (1998).
- Détection de rayonnements et instrumentation nucléaire Abdallah Lyoussi Ed EDP Sciences 2010

Intitulé du Master : Physique Médicale

Semestre *: S2*

Intitulé de l'UE : Fondamentale1

Intitulé de la matière : Simulation et modélisation

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

La maitrise de la simulation Monté Carlo qui représentent aujourd'hui un outil performant pour modéliser les phénomènes physiques aléatoire et déterminer des grandeurs précis surtout difficilement accessibles par la mesure. Cas de la physique médicale

Connaissances préalables recommandées

Bases de l'interaction rayonnement-matière et Statistique

Contenu de la matière

- Introduction aux processus aléatoire
- Introduction aux bases des Probabilités
- Processus aléatoires et statistiques
- Problématique de la simulation
- Equations différentielles stochastiques : exemple transport des particules dans un milieu matériel
- Simulation par méthodes déterministe et méthodes de Monte-Carlo
- Simulation Monte-Carlo du transport des particules dans un milieu matériel
- Codes de calcul Monte-Carlo
- Code MCMP
- Code GEANT4
- Code PENELOPE
- Application à la physique médicale

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- Initiation au processus aléatoire. S. KARLIN Edit. DUNOD 1969
- Monte Carlo Simulation in Statistical Physics: An Introduction. Kurt Binder Edit. Springer 2002
- La simulation de Monte Carlo. Hermes Bruno Tuffin Science Publications 2010
- Simulation stochastique et méthodes de Monte-Carlo. Denis Talay Carl Graham Ecole Polytechnique 2000
- https://mcnp.lanl.gov/ , https://cern.ch/geant4 , www.fluka.org/

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:*
Intitulé de l'UE : Fondamentale2
Intitulé de la matière : Radioprotection
Crédits : 6
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement
Acquérir des connaissances de bases sur les risques d'expositions aux rayonnements ionisants et les principes et moyens de protection.

Connaissances préalables recommandées
Interaction rayonnement matière, effets radio-biologiques

Contenu de la matière
- Objectifs et principes de la radioprotection
- Grandeurs et unités en radioprotection
- Les sources d'exposition aux rayonnements ionisants : naturelles, artificielles et accidentelles
- Protection contre l'exposition externe
- Protection contre l'exposition interne
- Aspects législatifs et réglementaires en radioprotection
- Organisation et zonage de la radioprotection dans une installation type
- Rôle de la Personne Compétente en Radioprotection
- Conduite à tenir en cas d'incident ou d'accident
- Utiliser les appareils de détection des rayonnements ionisants en fonction des situations rencontrées.
-

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- Personne compétente en radioprotection. Christine Jimonet EDP Sciences 2007
- Manuel pratique de radioprotection » D-J. Gambini et R. Granier
- Radionucléides & Radioprotection : guide pratique. D. Delacroix, J-P. Guerre, P. Leblanc
- Atoms, radiation and radiation protection. J. E. Turner.
- Radioprotection en milieu médical: principes et mise en pratique. Yves-Sébastien Cordoliani, Hervé Foehrenbach Elsevier Masson, 2008

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S2
Intitulé de l'UE : Méthodologique1
Intitulé de la matière : Physique des lasers
Crédits : 5
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement
Approfondissement des connaissances en physique des lasers

Connaissances préalables recommandées
Physique atomique et moléculaire, Electromagnétisme

Contenu de la matière

1. Rappels sur le principe des lasers
2. Résonateurs optiques
3. Cavités de pompage optique et son rôle
4. Différents modes de fonctionnement des lasers
5. LASER à semi-conducteurs
6. Modulation optique
7. Transmission guidée
8. Applications Lasers en médecine

Mode d'évaluation : Evaluation Continuel, Examen final

Références

- Lasers, A.E. Siegman, USB 1986
- Laser electronics, J.T. Verdeyen, 1995
- Lasers in Medicine 1st Edition Ronald W. Waynant CRC Press; 1 edition 2001
- Lasers in Dermatology and Medicine Nouri, Keyvan Ed Springer 2012
- Lasers for Medical Applications, Diagnostics, Therapy and Surgery. H Jelínková Woodhead Publishing 2013

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S2
Intitulé de l'UE : Méthodologique2
Intitulé de la matière : Traitement des signaux biomédicaux
Crédits : 4
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Comprendre les méthodes de traitement du signal et leurs applications aux signaux biomédicaux

Connaissances préalables recommandées

Base mathématiques et électronique

Contenu de la matière

- Introduction aux signaux biomédicaux
- Capteur pour signaux biomédicaux
- Introduction au traitement de signal
- Compléments d'analyse de Fourier
- Echantillonnage et quantification
- Transformée en z, filtres numériques
- Description temporelle et fréquentielle des signaux aléatoires.
- Signaux biomédicaux: EEG, ECG, EMG*, …*

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- Méthode et techniques de traitement du signal et applications aux mesures physiques tome1. J. Max and J.L Lacoume Ed. Masson paris 1996.
- Traitement du signal. Auvray Ed. Bordas 1979.
- Lecture accélérée de l'ECG 6ème édition. Dale Dubin Ed. Maloine 2007.
- Sémiologie EMG élémentaire : Technique par technique. Emmanuel Fournier Ed. Médecine Sciences Publications 2013.

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S2
Intitulé de l'UE : Découverte
Intitulé de la matière : Informatique et Techniques Numériques
Crédits : 2
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

- Maîtriser la programmation C++ et Linux
- Maîtriser les techniques numériques
- Maîtriser l'usage des logiciels de calcul

Connaissances préalables recommandées

- Informatique
- Mathématiques de base

Contenu de la matière

I. Informatique

- Introduction à la programmation en C/C++
- Système d'exploitation Linux
- Moyens de calculs scientifiques
- Les ordinateurs massivement parallèles
- Les systèmes à clusters distribués

II-Méthodes d'analyse numérique

III- Logiciels de calcul

Initiation à l'utilisation des logiciels de calcul : Mathematica, Matlab7, Maple

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- Introduction to C++ programming and graphics, C. Pozrikidis, Springer 2007
- Introduction to computational Physics, A. Klein, A. Godunov, Cambridge University Press 2006.
- Analyse numérique et équations différentielles, J-P Demailly, EDP2006
- Linux for dummies, Dee-Ann LeBlanc, wiley 2004

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S2
Intitulé de l'UE : Transversale
Intitulé de la matière : Méthodologie de recherche
Crédits : 1
Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Maitriser l'ensemble des étapes permettant de chercher, identifier et trouver des documents relatifs à un sujet par élaboration d'une stratégie de recherche

Connaissances préalables recommandées

Maîtrise des outils informatiques (micro-ordinateur, internet, …).

Contenu de la matière

- Préparation de la recherche
- Sélection des sources d'information
- Recherche et localisation des documents
- Evaluation de la qualité et la pertinence des sources
- Mètre en place une veille documentaire

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- Méthodologie de la recherché. Mathieu Guidère Ed. Ellipses 2004.
- La méthodologie documentaire comme base d'un travail scientifique. Medzegue M'akuè, Ed. Le Harmattan, 2009
- Méthodologie de la recherche en sciences de gestion 2e édition. M. Laure Editeur : PEARSON EDUCATION. 2012.

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S3
Intitulé de l'UE : Fondamentale1
Intitulé de la matière : Imagerie médicale et instruments de diagnostique
Crédits : 6
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

- Maîtriser la connaissance des processus et principes physiques d'imagerie médicale ainsi que leur évolution

Connaissances préalables recommandées

- Sources de rayonnements et leurs classifications
- Interaction rayonnements matière

Contenu de la matière :

- Généralité sur les rayonnements
- Historique de l'imagerie médicale
- Imagerie par les rayons X :

  Physique des rayons X,

  Radiographie conventionnelle,

  Radiographie numérique et mammographie

  Radioscopie et scanographie,

  Indications et contre- indications
- L'échographie : Physique des ultrasons, Indication et contre indications
- I 'imagerie par résonance magnétique nucléaire IR :

  Bases de la résonance magnétique nucléaire,

  Formation de l'image et des contrastes en IRM.

  Indications et contre indications
- La scintigraphie
- Le couplage entre les différentes modalités d'imagerie médicale
- Dosimétrie en imagerie médicale

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- Imagerie médicale à base de photons. Hervé Fanet Ed. Hermes Sciences, 2010.
- Scanner et rayons X. Denis Régent Ed. ELSEVIER-MASSON Date de parution 2013
- Comprendre l'IRM Manuel d'auto-apprentissage Bruno Kastler Ed. Elsevier Masson 2011
- Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie J-P Dillenseger Ed. MASSON 2009.
- Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie. Quand la théorie éclaire la pratique. DILLENSEGER J. P., MOERSCHEL E. Edition Masson, 2009.

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S3
Intitulé de l'UE : Fondamentale1
Intitulé de la matière : Physique de la radiothérapie
Crédits : 6
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

- Maîtriser la connaissance des processus et principes physiques de la radiothérapie et ses instruments cliniques

Connaissances préalables recommandées

- Sources de rayonnements et leurs classifications
- Effets biologiques des rayonnements

Contenu de la matière :

- Rappels sur les rayonnements origines et leur interactions
- Mécanisme d'action des radiations ionisantes au niveau cellulaire
- Introduction à la radiothérapie
- Installations de traitement
- Faisceaux de photons externes : aspects physiques
- Planification clinique du traitement en radiothérapie photonique externe
- Faisceaux d'électrons : aspects physiques et cliniques
- Étalonnage des faisceaux de photons et d'électrons
- Système de planification pour les faisceaux de photons en irradiation externe
- Procédures et techniques spéciales en radiothérapie
- Curiethérapie

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- The Physics of Radiation Therapy. KHAN, F.M Lippincott, Williams and Wilkins, Baltimore, MD 2003
- Radiobiologie - Radiothérapie et radioprotection, Bases fondamentales. Maurice Tubiana Edition Hermann 2008.
- Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie. Jean-Philippe Dillenseger, Elisabeth Moerschel Ed. MASSON 2009.
- La radiothérapie oncologique : Concepts, techniques et applications cliniques. Eric Lartigau. Ed. John Libbey Eurotext 2009.

http://www.chu-rouen.fr/ssf/ther/radiotherapie.html
http://www.zoomcancer.com/tumeur_cancereuse.html

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S3
Intitulé de l'UE : Fondamentale2
Intitulé de la matière : Physique de la médecine nucléaire
Crédits : 6
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement
Initier l'étudiant à une des applications des rayonnements en médecine pour un but diagnostique ou thérapeutique : scintigraphie et tomographie par émission des positrons ou bien médecine nucléaire métabolique.

Connaissances préalables recommandées
- Sources de rayonnements et leurs classifications
- Production des radio-isotopes
- Effets biologiques des rayonnements

Contenu de la matière :
- Marquage de produits radio-pharmaceutiques
- Principaux radio-isotopes utilisés
- Principaux radio-pharmaceutiques utilisés
- La caméra à scintillation (chaîne de détection, formation de l'image scintigraphique en imagerie planaire et en tomoscintigraphie mono-photonique)
- La tomographie par émission de positons (chaîne de détection, formation de l'image, couplage TEP-TEM/TDM)
- Les principales indications de l'imagerie nucléaire.
- Médecine nucléaire métabolique (thérapeutique)
- Contrôle de qualité des installations
- Radioprotection des patients et des travailleurs
- Les principales indications de l'imagerie nucléaire.

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- La Médecine nucléaire: la radioactivité au service du diagnostic et de la thérapie2. Zimmermann Richard EDP Sciences 2012.
- Médecine nucléaire : imagerie fonctionnelle et métabolique. Olivier Couturier Ed. ELSEVIER.
- Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie. Jean-Philippe Elsevier Masson 2011.
- Radioprotection en milieu médical: principes et mise en pratique. Yves-Sébastien Cordoliani, Hervé Foehrenbach Elsevier Masson, 2008

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S3
Intitulé de l'UE : Méthodologique1
Intitulé de la matière : Dosimétrie clinique
Crédits : 5
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement
Expliquer et appliquer les techniques de dosimétrie

Connaissances préalables recommandées
Radioprotection, radiobiologie, informatique.

Contenu de la matière:

- Mesure de variation du débit en fonction de l'ouverture du collimateur.
- Mesure du rendement en profondeur.
- Contrôles de qualité des appareils de traitement.
- Dosimétrie manuelle en radiothérapie.
- Dosimétrie in vivo (pastilles TLD Diodes Thermoluminescences)
- Pénombre
- Chambre d'ionisation
- Champs jointifs
- Le calcul dosimétrique informatisé.
- Dosimétrie en curiethérapie.
- Simulation d'un traitement sur fantôme.
- Technique de présentation orale d'un dossier de radiothérapie.
- Préparation du matériel radioactif en curiethérapie

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final
Références

- Clinical Dosimetry Measurements in Radiotherapy. D.W.O. Rogers Ed. Medical physics publishing 2009.
- Clinical Radiotherapy Physics: Basic Physics and Dosimetry, Volume I. Lawrence H. Lanzl CRC Press 1969

Intitulé du Master : Physique Médicale

Semestre *:* S3

Intitulé de l'UE : Méthodologique2

Intitulé de la matière : Traitement d'image médicale

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Dans cette matière, on va mettre l'accent sur les méthodes les plus génériques de détection de contours et de zones homogènes, d'identification et de reconnaissance de textures, de prédiction de mouvement dans les images médicales, de filtrage et de restauration, des techniques avancées sur l'analyse des images et des vidéos médicaux

Connaissances préalables recommandées

Cette matière exige des connaissances préalables en Notions de probabilité et les statistiques descriptives et d'inférences, outils mathématiques fondamentaux en vision par ordinateur, et les notions de la programmation

Contenu de la matière

- Couleur et Perception visuelle.
- Théorie de la détection : critères (MV, MAP, etc.), fonction de coût, minimisation du risque moyen.
- Théorie de l'estimation : critères (min. de variance, médian, MAP), cas gaussien, algorithme EM dans le cas de données manquantes.
- Inférence bayésienne et traitement d'images : principes, segmentation par Maximum de Vraisemblance, segmentation au sens du MAP, du MPM, etc.
- Modèles markoviens : hypothèse markovienne et champs de Gibbs, voisinage, cliques etc. Modélisation du bruit.
- Simulation et optimisation d'un champ de Markov : Echantillonneur de Gibbs / Métropolis, Recuit simulé, ICM.
- Intérêt et motivations pour les approches hiérarchiques et multigrilles.
- Détection du mouvement 2D.
- Mesure du mouvement 2D et suivi de primitives 2D/3D : mise en correspondance, filtrage de Kalman, filtrage particulaire.
- Compression d'images fixes et vidéo

Mode d'évaluation : Evaluation, Examen final

Références

- Traitement de l'image de la numérisation à l'archivage et la communication collection Imagerie médicale Formation. O. Hélénon Ed. ELSEVIER-MASSON 2013.
- Introduction au traitement d'image. Diane Lingrand. Ed. :Vuibert 2008
- Computer Vision: A Modern Approach. David A. Forsyth. Prentice-Hall, 2002.
- Fusion d'informations en traitement du signal et des images. I. Bloch Hermès Paris 2003.
- Image Numérique Couleur. Alain Trémeau, Christine Fernandez. Ed. Dunod, 2004

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S3
Intitulé de l'UE : Découverte
Intitulé de la matière : Anatomie et physiologie
Crédits : 2
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement
Connaissance de l'anatomie et la physiologie du corps humain pour la maitrise de la radiographie et la radiothérapie

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

I Anatomie du corps humain

- Anatomie de la tète
- Anatomie du thorax
- Anatomie des membres supérieurs et inferieurs
- Anatomie de l'abdomen

II Anatomie pathologique

- Les molécules du vivant
- Les cellules
- Les microorganismes
- Anatomie et physiologie des grands appareils (appareil respiratoire, digestif …)
- Les lésions élémentaires des cellules et des tissus
- Pathologie tumorale et voies du cancer

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

- Atlas d'anatomie générale et radiologique. Jean-Philippe Dillenseger 2011
- Anatomie et physiologie humaines. Elaine N. Marieb Ed. Pearson Education
- GRAY'S ANATOMIE Pour les étudiants. R.L Drake, W. VOLG, A.W.M Mitchelle, édition Elsevier
- PRÉCIS D'ANATOMIE ET DE DISSECTION ; H. Rouvière édition : Masson
- Le grand guide visuel du corps humain Alice Roberts Ed Pearson

Intitulé du Master : Physique Médicale
Semestre *:* S3
Intitulé de l'UE : Transversale
Intitulé de la matière : Législation du travail et déontologie
Crédits : 1
Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Informer et sensibiliser l'étudiant du risque de la corruption et le pousser à contribuer dans la lutte contre la corruption

Contenu de la matière

1* concept de la corruption :
- Définition de la corruption.
- Religion et corruption.

2* les types de corruption :
- Corruption financière.
- Corruption administrative.
- Corruption morale.
- Corruption politique…….etc.

3* les manifestations de la corruption administrative et financière :
- Népotisme
- Favoritisme
  Médiation
- Extorsion et fraude.
- Le pillage d'argent public et des dépenses illégales.
- Le ralentissement dans l'achèvement de transactions (réalisation des projets …….etc.).
- Écarts administratifs, fonctionnels ou organisationnels de l'employé et le responsable.
- Violations émis par le fonctionnaire en exerçant ses taches au cours de l'année.
- Manque de respect des heures de travail, prendre le temps de lire les journaux, recevoir des visiteurs et de s'abstenir d'effectuer des travaux et le manque de responsabilité.

4* les raisons de la corruption administrative et financière :

4.1* Causes de la corruption du point de vue des théoriciens :

Les théoriciens et les chercheurs dans la science de la gestion et du comportement organisationnel, ont souligné la présence de trois catégories identifié ces raisons, qui sont :

- Selon la première catégorie :
  - Les causes civilisationnelles.
  - Pour des raisons politiques.
- Selon la deuxième catégorie :
  - Raisons structurelles.
  - Les causes de jugements de valeur.
  - Raisons économiques.

- Selon la troisième catégorie :
    - Raisons biologiques et physiologiques
    - Causes sociales.
    - Des raisons complexes.

4.2* causes générales de la corruption :

Institutions faibles, les conflits d'intérêts, la recherche rapidement du bénéfice et profits, faible de prise de conscience du rôle des établissements d'enseignements et des media et la non-exécution de la loi …. etc.

5* Les effets de la corruption administrative et financière :

- L'impact de corruption administrative et financière sur les aspects sociaux
- L'impact de corruption financière et administrative sur le développement économique
- L'impact de corruption administrative et financière sur le système politique et de la stabilité.

6* La lutte contre la corruption par les organismes et les organisations locales et internationales

- Organisation de Transparence International :
- Convention des Nations Unies sur la lutte contre la corruption administrative.
- Programme de la Banque mondiale pour aider les pays en voie de développement dans la lutte contre la corruption administrative.
- Fonds monétaire international.
- Efforts de l'Algérie contre la corruption : loi anti-corruption 06-01, le rôle de la police judiciaire dans la lutte contre la corruption, etc).

7* Méthodes de traitement et moyens de lutter contre le phénomène de la corruption

(Le côté religieux, le côté éducatif, le côté politique, côté économique, le côté législatif, côté juridique, administratif, côté humain…).

8* Modèles de l'expérience de certains pays dans la lutte contre la corruption:

-L'expérience Indienne , l'expérience de Singapour , l'expérience des États-Unis , l'expérience de Hong Kong et l'expérience de la Malaisie et l'expérience de la Turquie

Mode d'évaluation : Evaluation Continue, Examen final

Références

موسى , صافي إمام . (1405 هـ / 1985 م) . **استراتيجية الإصلاح الإداري وإعادة التنظيم في نطاق الفكر والنظريات** (ط1) . الرياض : دار العلوم للطباعة والنشر .

http://www.islameiat.com/doc/article.php?sid=276&mode=&order=0

بحر , يوسف . **الفساد الإداري ومعالجته من منظور إسلامي**

http://www.scc-online.net/thaqafa/th_1.htm

حمودي , همام . **مصطلح الفساد في القرآن الكريم** .

http://209.61.210.137/uofislam/behoth/behoth_quran/16/a1.htm

الفقي , مصطفى. **الفساد الإداري والمالي بين السياسات والإجراءات**

http://www.cipe-egypt.org/articles/art0900.htm

محمود , مهيوب خضر **. من معالم المدرسة العمرية في مكافحة الفساد** .

http://www.hetta.com/current/mahyoob23.htm

طه , خالد عيسى **. ملاحقة الفساد الإداري**

http://www.azzaman.com/azzaman/articles/2004/03/03-29/802.htm

الفساد الإداري وجرائم إساءة استعمال السلطة الوظيفية

http://news.naseej.com.sa/detail.asp?InSectionID=1431&InNewsItemID=123076

السيف , خليفة عبد الله . **متى نرى آلية صحيحة لمحاربة الفساد**

http://www.alwatan.com.sa/daily/2002-10-19/resders.htm

الفساد الإداري والمالي (1)

http://www.mof.gov.kw/coag-news11-4.htm

الفساد الإداري والمالي (2)

http://www.mof.gov.kw/coag-news11-5.htm

إدارة التغيير والموارد البشرية .

http://www.ituarabic.org/11thHRMeeting/doc6.doc

إدارة الذات

-world.com/learn/topicbody.asp?topicid=15&sectionid=41www.alnoor

الصعوبات في تنفيذ الإدارة بالمشاركة

- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – برنامج إدارة الحكم في الدولة العربية يوليو 2007.
- الشفافية ودورها في مكافحة الفساد – بحث في كتابات – أ. محمد موسى الشاطي يوليو 2007.
- وقائع مؤتمر (آفاق جديدة في تقوية النزاهة والشفافية والمساءلة) المنظمة العربية للتنمية الإدارية – القاهرة 2001.
- تقرير منظمة الشفافية الدولية بشأن الفساد (تقرير مرسل) د. أحمد النجار – رئيس التحرير الاقتصادي – مركز الأهرام للدراسات السياسية والاستراتيجية عام 2005.
- مفهوم الفساد الإداري ومعاييره في التشريع الإسلامي ، د. أدم نوح على معابره – كلية الشريعة والدراسات الإسلامية – الأردن عام 2004.
- اتفاقية مكافحة الفساد في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.
- المفوض الأول للمفوضية المستقلة لمكافحة الفساد، جاك كيز ، مؤتمر الكويت للشفافية 13-17 يناير 2007.
- **http://www.transparency-libya.com/index.php**