

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**OFFRE DE FORMATION  
L.M.D.**

**MASTER ACADEMIQUE**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>UNIVERSITE FERHAT ABBAS - SETIF</b>	<b>FACULTE DES SCIENCES</b>	<b>DEPARTEMENT DE PHYSIQUE</b>

<b>Domaine</b>	<b>Filière</b>	<b>Spécialité</b>
<b>Sciences de la Matière</b>	<b>Physique</b>	<b>Imagerie et Ingénierie Biomédicale</b>

**Responsable de l'équipe du domaine de formation :**  
**Dr. Bourzami Abdelkader**

! !

# "

"	%	""\$
* + ",		& "' ( )

- . /		
" 0 .	* )	

1 , ) \$"

# SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----
1 - Localisation de la formation	-----
2 – Coordonateurs	-----
3 - Partenaires extérieurs éventuels	-----
4 - Contexte et objectifs de la formation	-----
A - Organisation générale de la formation : position du projet	-----
B - Conditions d'accès	-----
C - Objectifs de la formation	-----
D - Profils et compétences visées	-----
E - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-----
F - Passerelles vers les autres spécialités	-----
G - Indicateurs de suivi du projet de formation	-----
5 - Moyens humains disponibles	-----
A - Capacité d'encadrement	-----
B - Equipe d'encadrement de la formation	-----
B-1 : Encadrement Interne	-----
B-2 : Encadrement Externe	-----
B-3 : Synthèse globale des ressources humaines	-----
B-4 : Personnel permanent de soutien	-----
6 - Moyens matériels disponibles	-----
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	-----
B- Terrains de stage et formations en entreprise	-----
C - Laboratoires de recherche de soutien à la formation proposée	-----
D - Projets de recherche de soutien à la formation proposée	-----
E - Documentation disponible	-----
F - Espaces de travaux personnels et TIC	-----
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	-----
1- Semestre 1	-----
2- Semestre 2	-----
3- Semestre 3	-----
4- Semestre 4	-----
5- Récapitulatif global de la formation	-----
III - Fiche d'organisation des unités d'enseignement	-----
IV - Programme détaillé par matière	-----
V – Accords / conventions	-----
VI – Curriculum Vitae des coordonnateurs	-----
VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs	-----
VIII - Visa de la Conférence Régionale	-----

## I – Fiche d'identité du Master

## 1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : FACULTE DES SCIENCES

Département : DEPARTEMENT DE PHYSIQUE

Section :

## 2 – Coordonnateurs :

### - Responsable de l'équipe du domaine de formation

(Professeur ou Maître de conférences Classe A) :

Nom & prénom : Bourzami Abdelkader

Grade : Maître de conférences A

☎ : 036 72 40 72

Fax :

E - mail :

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

### - Responsable de l'équipe de la filière de formation

(Maitre de conférences Classe A ou B ou Maitre Assistant classe A) :

Nom & prénom : Hachemi Hassen

Grade : Professeur

☎ : 036 72 40 72

Fax :

E - mail :hhachemi@univ-setif.dz

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

### - Responsable de l'équipe de spécialité

(au moins Maitre Assistant Classe A) :

Nom & prénom : Adouda ADJIRI

Grade : Maître de Conférences B

☎ : 06 99 14 07 64

Fax :

E - mail :yelazhu@yahoo.com

Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)

## 3- Partenaires extérieurs \*:

- autres établissements partenaires :

- Université de Strasbourg

- Université de Rennes I

- Entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Centre Hospitalo-universitaire de Sétif

- Hamad Medical Corporation Doha Qatar

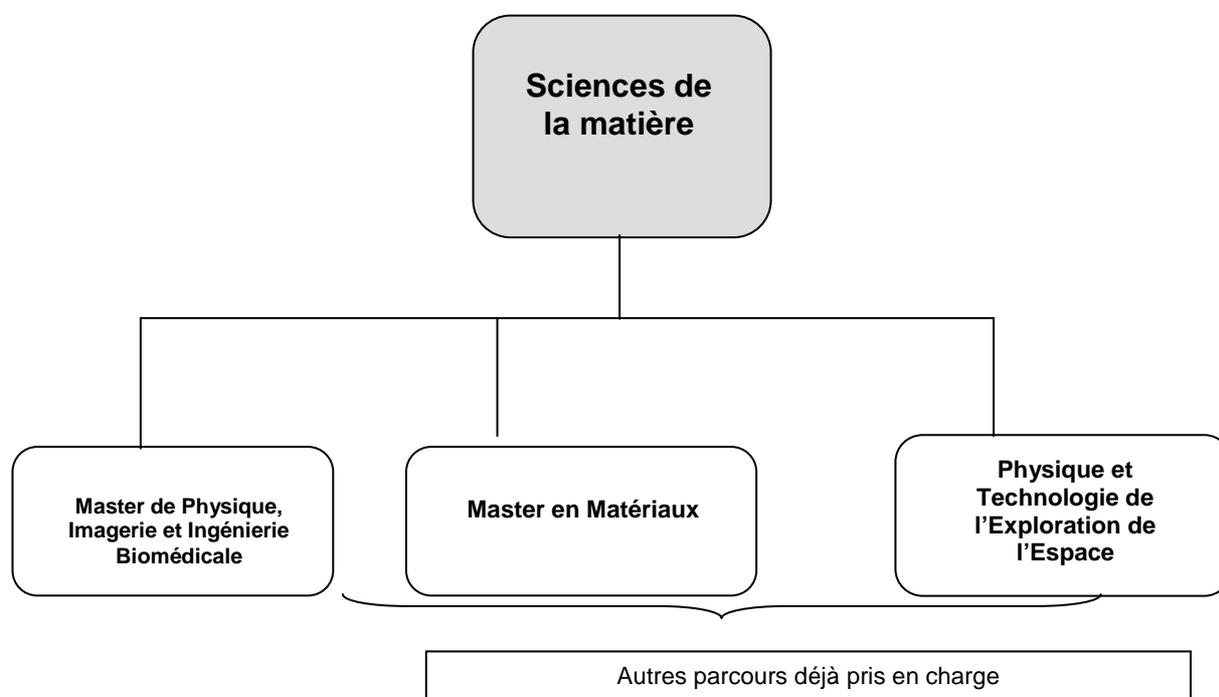
- Greyou Medical, Constantine, Algérie

- Partenaires internationaux :

## 4 – Contexte et objectifs de la formation

### A – Organisation générale de la formation : position du projet

*Si plusieurs Masters sont proposés ou déjà pris en charge au niveau de l'établissement (même équipe de formation ou d'autres équipes de formation), indiquez dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.*



**B – Conditions d'accès** (*indiquer les parcours types de licence qui peuvent donner accès à la formation Master proposée*)

- Licence professionnelle d'Ingénierie biomédicale, formation prise en charge actuellement au département de physique de la faculté des sciences de l'UFAS (sélection sur dossier).
- Licences de Physique fondamentale, Génie Physique, Mathématiques et Informatique de l'UFAS ou formations équivalentes (sélection sur dossier et entretien individuel).

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

Ce Master est une formation académique, permettant d'accéder à des stages de professionnalisation de physicien hospitalier (un an de stage en milieu hospitalier est recommandé, en plus de la formation initiale du Master M1/M2 et de son stage de 6 mois), ou d'ingénieur biomédical. Il permet aussi d'accéder à la recherche en milieu académique (doctorat) dans les domaines de l'imagerie biomédicale ou médicale.

**D – Profils et compétences visées** (*maximum 20 lignes*) :

L'objectif est la formation de physiciens médicaux et d'ingénieurs biomédicaux. Dans les services d'imagerie médicale, ils doivent veiller au contrôle de qualité des installations, assurer la bonne qualité des images obtenues afin de permettre au médecin d'établir le bon diagnostic, ainsi que le contrôle des doses reçues par le personnel et les patients (radioprotection). Leur domaine de compétence englobe également la préparation des cahiers de charge pour l'acquisition de nouveaux équipements, vérifier que la mise aux normes a été faite lors de la réception des équipements et le suivi des contrats de maintenance avec les constructeurs.

Dans les services de radiothérapie, les compétences du physicien médical doivent englober : la métrologie des radiations ionisantes (mesure des doses absolues en grays) des faisceaux délivrés par les accélérateurs linéaires, la planification des traitements (choisir une balistique de traitement, calculer la dose délivrée), la radioprotection, le

contrôle de qualité de l'ensemble des appareils (scanner, LINAC etc.), la gestion des risques dans la chaîne de traitement et l'analyse de la qualité des processus.

## **E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité**

Débouchés envisagés: Centres Hospitalo-universitaires (CHUS), Centres anticancéreux (CAC) existants et en cours d'installation en Algérie, cliniques privées, professionnels et industriels de l'équipement hospitalier, ingénieurs en libéral.

## 5 – Moyens humains disponibles

**A : Capacité d'encadrement** (exprimé en nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : 15

**B : Equipe d'encadrement de la formation :**

**B-1 : Encadrement Interne :**

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
CHAOUI ZINE EL ABIDINE	DOCTORAT	PROF.	Laboratoire d'Optoélectronique et composants	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
KRACHNI OMAR	DOCTORAT	PROF.	Laboratoire d'Optoélectronique et composants	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
BOUCENNA AHMED	DOCTORAT	PROF.	Laboratoire d'élaboration de nouveaux matériaux et leur caractérisation	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
MAOUCHE DJAMEL	DOCTORAT	M.C. (A)	Laboratoire d'élaboration de nouveaux matériaux et leur caractérisation	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
AGGOUN DJAMEL	DOCTORAT	M.C. (A)	Université de Sétif	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	
BOUHARATI SADEK	DOCTORAT	M.C. (A)	Université de Sétif	Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire	

<b>CHEDRI ADEL</b>	<b>MAGISTER</b>	<b>M.A (A)</b>	<b>Université de Sétif</b>	<b>Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire</b>	
<b>BOUMERFEG TAHAR</b>	<b>MAGISTER</b>	<b>M.A (A)</b>	<b>Université de Sétif</b>	<b>Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire</b>	
<b>ADJIRI ADOUDA</b>	<b>DOCTORAT</b>	<b>M.C. (B)</b>	<b>Université de Sétif</b>	<b>Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire</b>	
<b>ZAIDI HABIB</b>	<b>DOCTORAT</b>	<b>M.C. (A)</b>	<b>Université</b>	<b>Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire</b>	
<b>DJEMLI OMAR</b>	<b>DOCTORAT</b>	<b>Professeur</b>	<b>C.H.U</b>	<b>Cours et Encadrement</b>	
<b>BELIMENE AZIZ</b>	<b>DOCTORAT</b>	<b>Professeur</b>	<b>C.H.U</b>	<b>Cours et Encadrement</b>	
<b>TALBI RABIAA</b>	<b>DOCTORAT</b>	<b>M.A</b>	<b>C.H.U</b>	<b>Cours et Encadrement</b>	
<b>BOUSSOUF ADLENE</b>	<b>DOCTORAT</b>	<b>Professeur</b>	<b>C.H.U</b>	<b>Cours et Encadrement</b>	
<b>Mme KRACHE SAMIRA</b>	<b>DOCTORAT</b>	<b>M.A</b>	<b>C.H.U</b>	<b>Cours et Encadrement</b>	

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

## B-2 : Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
Christophe Odin	Doctorat	U. RENNES I	Cours TD Encadrement	
François Lasbennes	Doctorat	U. STRASBOURG	Cours TD Encadrement	
Mireille Garreau	Doctorat	U. RENNES I	Cours TD Encadrement	
Yassine Bouchareb	Doctorat	HMC Doha Qatar	Cours TD Encadrement	
Habib Zaidi	Doctorat	U. de Genève, Neuro Sciences Center	Cours TD Encadrement	

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

### B-3 : Synthèse globale des ressources humaines :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	06	03	09
Maîtres de Conférences (A)	06	02	08
Maîtres de Conférences (B)	01		01
Maître Assistant (A)	04		04
Maître Assistant (B)			
Autre (préciser)			
Total	17	05	22

### B-4 : Personnel permanent de soutien (indiquer les différentes catégories)

Grade	Effectif
Ingénieurs de Labo	02
Techniciens de Labo	02

## 6 – Moyens matériels 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 : Optique**

**Capacité en étudiants : 15**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Interféromètre de précision Fabry-Perrot Michelson	02	
02	Effet Photo électrique	01	
03	Effet Zeman	01	
04	Champs Magnétique terrestre Avec Interface	01	
05	Radiation corps noir avec Interface	01	
06	Loi de Faraday avec Interface	01	
07	Dispersion avec prisme Prisme en flint (02) Prisme en Crown (02) Ensemble de prisme à vision direct Goniomètre+sources lumineuse	01	
08	Goniomètre	10	
09	Lampe spectrale	10	
10	Polarimétrie Activité optique et polarimétrie Rotation du plan de polarisation par le quartz Rotaion du plan de polarisation par des solution de sucre	01	
11	Quartz parallèle+ quartz dextro vertical+ampoule+filtres		
12	Anneaux de Newton Les anneaux de Newton dans la lumière monochromatique continue Les anneaux de Newton dans la lumière blanche continue et réfléchie	01	
13	Lentille dans monture	02	
14	Diaphragme à iris	01	
15	Diviseur de faisceau	02	
16	Cavalier+ampoule+ecran+socle		
17	Effet Faraday : détermination de la conste de Verdet pour le flint en fonction de la longueur d'onde	01	
18	Birefringence	02	
19	Réseaux par transmission	03	
20	Cellule photoélectrique	04	
21	Emetteurs d'onde décimétrique	06	
21	Réseaux	05	
22	Résonance électronique spin	04	
23	Effet Hall	01	
24	Cycles Hystérésis	02	
25	Lasers	05	
26	Focométrie et microscope	04	
27	Réflexion et réfraction	03	
28	Réseaux et spectroscopie	03	

**Intitulé du laboratoire : Informatique**

**Capacité en étudiants : 15**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>observations</b>
<b>01</b>	<b>Micro-ordinateur (département physique)</b>	<b>20</b>	<b>Compac+HP</b>
<b>02</b>	<b>Salles d'internet (Faculté)</b>	<b>40</b>	<b>Dell</b>
<b>03</b>	<b>Salle de Micro (Faculté)</b>	<b>30+30</b>	<b>Dell</b>
<b>04</b>	<b>station de calcul</b>	<b>01</b>	
<b>05</b>	<b>Micro-ordinateur (ram 32 Giga HD 05 Téra biprocesseurs quadro</b>	<b>02</b>	<b>HP</b>

*Le Département de Physique de la Faculté des Sciences Université Ferhat Abbas Sétif dispose de Matériel pédagogique pour la formation du cycle de graduation (licence LMD).*

*Le Département d'Optique et de Mécanique de précision dispose aussi de beaucoup de matériel optique et d'observation.*

## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

## 1- Semestre 1 :

**Domaine** : Science de la Matière

**Filière** : Physique

**Spécialité** : Physique et Imagerie Biomédicale & Ingénierie Biomédicale

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1 (O)</b>									
Architecture du vivant (de la cellule aux organes) et physiologie (AVP)	45-48	1.5	1.5	0	2	04	05	Ecrit	Ecrit+oral
Probabilités et Statistiques (PS)	45-48	1.5	1.5	0	2	04	06	Ecrit	Ecrit+oral
Propriétés physiques des milieux biologiques (PPMB)	45-48	1.5	1.5	0	2	04	06	Ecrit	Ecrit+oral
_Rayonnements et leurs Interactions et Applications (RIA)	45-48	1.5	1.5	0	2	04	06	Ecrit	Ecrit+oral
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1 (O)</b>									
Physique et génie biomédical dans le système de santé (PGB) et Projet de Recherche bibliographique (Projet)	100-120	1.5	1.5	4.5	2	03	05	Ecrit	Ecrit+oral
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1(O)</b>									
Anglais Technique 1 (ANGT1)	42-48	1.5	1.5		1	01	02	Ecrit	Ecrit+oral
<b>Total Semestre 1</b>	<b>325-360</b>	<b>09</b>	<b>09</b>	<b>4.5</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre 2 :

**Domaine** : Science de la Matière

**Filière** : Physique

**Spécialité** : Physique et Imagerie Biomédicale & Ingénierie Biomédicale

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF2 (O)</b>									
Matière et Rayonnement : les détecteurs et chaînes de mesure (MR)	42-48	1.5	1.5	0	2	03	05	Ecrit	Ecrit+oral
Santé, Normes et Sécurité Sanitaire (SNSS)	42-48	1.5	1.5	0	2	03	05	Ecrit	Ecrit+oral
Effets Biologiques des rayonnements et Protections (EBRP)	42-48	1.5	1.5	0	2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM2 (O)</b>									
Informatique et Réseaux (IR)	45-48	1.5		1.5	2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
Bases du traitement des images (BTI)	45-48	1.5	0	3	4	05	06	Ecrit	Ecrit+oral
Mathématiques Appliquées (MA)	45-48	1.5		1.5	2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
<b>UE transversales</b>									
<b>UET2 (O)</b>									
Anglais Technique II (ANGT2)	42-48	1.5	1.5		1	01	01	Ecrit	Ecrit+oral
Gestion (Ges)	14-15	1					01	Ecrit	Ecrit+oral
<b>Total Semestre 2</b>	317-351	11.5	6	6	16	21	<b>30</b>		

### 3- Semestre 3 :

**Domaine** : Science de la Matière  
**Filière** : Physique  
**Spécialité** : Physique et Imagerie Biomédicale & Ingénierie Biomédicale  
**Option** : PI : Physique et Imagerie Biomédicale

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF3(O) Opt :PI</b>									
Méthodes avancées de traitement d'images MTI	25	1.5	0	0	2	04	04	Ecrit	Ecrit+oral
Réseaux, Echanges de données Image en Radiologie et Radiothérapie (RE)	25	1.5	0	0	2	04	03	Ecrit	Ecrit+oral
Radioprotection en milieu hospitalier et gestion des déchets radioactifs	45	1.5	1.5	0	2	03	03	Ecrit	Ecrit+oral
Utilisation Thérapeutique et Métrologie des Rayonnements Ionisants	60-70	1.5	1.5	1.5	2	05	06		
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM3(O)</b>									
Radiologie RX (12hCM)	45	1.5	0	1.5	2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
_IRM (12hCM)	45	1.5	0	1.5	2	03	04	Ecrit	Ecrit+oral
Imagerie Nucléaire (24hCM)	45	1.5	0	1.5	2	03	03	Ecrit	Ecrit+oral
Ultra-sons et échographie (6hCM)	45	1.5	0	1.5	2	03	03	Ecrit	Ecrit+oral
<b>UE transversales</b>									
<b>UET3(O)</b>									
<b>Total Semestre 3</b>	343-392	12	3	7.5	16	27	<b>30</b>		

## 1- Semestre 3 :

**Domaine** : Science de la Matière  
**Filière** : Physique  
**Spécialité** : Physique et Imagerie Biomédicale & Ingénierie Biomédicale  
**Option** : IB : Ingénierie Biomédicale

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF3(O) Opt :IB</b>									
Fonctionnement d'un Service Biomédical	45	1.5	1.5	0	2	03	05	Ecrit	Ecrit+oral
Gestion Administrative et Logistique	25	1.5	0	0	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
Electrophysiologie	25	1.5	1.5	0	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
Imagerie	45	1.5	1.5	1.5	2	04	05	Ecrit	Ecrit+oral
Thérapies	22.5	1.5	0	0	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
Stérilisation	15	1.5	0	0	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
Biologie	20	1.5	0	0	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
Endoscopie	15	1.5	0	0	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM3(O)</b>						03			
Bloc Opératoire	15	1.5	0	1.5	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
Soins Intensifs :	15	1.5	0	1.5	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
Exploration Fonctionnelle	15	1.5	0	1.5	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
, Désinfection, hygiène Hospitalière, Pharmacie et divers	15	1.5	0	1.5	2	03	02	Ecrit	Ecrit+oral
<b>UE transversales</b>									
<b>UET3(O)</b>									
<b>Total Semestre 3</b>	<b>272-302</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>7.5</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>30</b>		

#### 4- Semestre 4 :

**Domaine** : Science de la matière

**Filière** : Physique

**Spécialité** : Physique et Imagerie Biomédicale & Ingénierie Biomédicale

**Stage en milieu Hospitalier sanctionné par un mémoire et une soutenance.**

	<b>VHS</b>	<b>Coeff</b>	<b>Crédits</b>
<b>Travail Personnel</b>	140-160	05	11
<b>Stage en entreprise</b>	140-160	05	11
<b>Séminaires</b>	40-48	03	08
<b>Autre (préciser)</b>	-	-	-
<b>Total Semestre 4</b>	320-368	13	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)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Stage	Total
<b>Cours</b>	315-360	168-192	-	63-72		546-624
<b>TD</b>	168-192	63-72	-	63-72		294-336
<b>TP</b>	0-0	259-296	-	0-0		259-296
<b>Travail personnel</b>	224-256	238-272	-	42-48		504-576
<b>Autre (préciser)</b>	-	-	-	-		-
<b>Total</b>	707-808	728-832		168-192		1603-1832
<b>Crédits</b>	40	44	-	06	<b>30</b>	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	34.6%	35.4%	-	05%	25%	100%

Cette formation est axée sur la maîtrise des techniques médicales **(ce qui représente 35.4% (travaux pratique) + 25% (stage) du volume horaire global)**, la compréhension la simulation des différents phénomènes physiques appliqués au Biomédicale(ce qui représente 34.6 % du volume horaire global)

Ce Master débouche sur deux parcours à l'issue du M1 :

- 1) M2- Physique et Imagerie Biomédicale
- 2) M2- Ingénierie Biomédicale

Le quatrième semestre du Master est réservé pour un stage (6 mois de préférence) en milieu professionnel.

## Première année M1

### M1 Semestre 1 :

- ∩ **M1S1 : Physique et génie biomédical dans le système de santé** (8h CM) et
- ∩ **Projet de Recherche bibliographique** (5ECTS)

Ce cours a pour objet la présentation par des professionnels du milieu médical (chefs de service, gestionnaires des CHU, physiciens hospitaliers, ingénieurs génie biomédical) du fonctionnement d'un service de santé, et du rôle des différents acteurs dans l'organisation d'un service de santé (des personnels techniques aux personnels soignants).

Les fonctions des physiciens hospitaliers et ingénieurs génie biomédical seront tout particulièrement détaillées.

Dès la première quinzaine du Master M1, les étudiants se verront proposer des projets de recherche bibliographique par binôme, en relation avec leurs motivations et objectifs professionnels. Ce projet sera sanctionné par un rapport écrit et un exposé oral de type présentation de bilan ou exposé de congrès.

L'objectif de ce projet de recherche bibliographique de premier semestre est triple. Premièrement, il vise à rendre les étudiants autonomes dès les premiers mois du Master, par l'acquisition des outils leur permettant de construire leur propre savoir, que ce soit des outils de recherche bibliographique sur Internet ou en Bibliothèque, mais aussi en aiguillant leur esprit critique par la confrontation de plusieurs sources, et en étoffant leur esprit de synthèse.

Le second objectif est de familiariser les étudiants avec le travail en équipe (ici un travail en binôme et des réunions de travail d'échanges avec une équipe d'enseignants).

Enfin, les étudiants recrutés dans ce Master devraient provenir de disciplines relativement différentes. Ce projet sera ainsi l'occasion d'effectuer une recherche bibliographique sur un sujet n'ayant pas été abordé dans les années précédentes. En particulier, il sera aussi fortement suggéré d'établir des binômes d'étudiants provenant de disciplines différentes.

Nous suggérons aussi qu'une partie du suivi des projets soit réalisé par le responsable du Master afin d'établir un lien personnalisé des étudiants.

u) **M1S1 : Architecture du vivant (de la cellule aux organes) et physiologie** (48h CM)

Objectifs : Cet enseignement a pour but de donner aux futurs spécialistes de physique, imagerie et ingénierie biomédicale les connaissances de base en anatomie, physiologie, histologie, nécessaires à la "lecture" des images médicales. Il vise également à apporter les bases biologiques utiles à la compréhension des phénomènes résultant de l'interaction des rayonnements avec les milieux biologiques (problématique de la radioprotection, de la radiothérapie...)"

Contenu :

- Les molécules du vivant
  - Les cellules
  - Les microorganismes
  - Anatomie et physiologie des grands appareils (appareil circulatoire, appareil respiratoire, digestif, locomoteur, urinaire, système nerveux...)
  - Notions de Physiologie
  - De la cellule saine au cancer
- 

u) **M1S1 : Probabilités et Statistiques** (25hCM,15hTD)

Objectifs : Les structures et phénomènes naturels présentent par essence une composante stochastique, par exemple un désordre spatial et temporel. Ce cours introduit les notions de base permettant de tenir compte du caractère aléatoire dans la modélisation et l'interprétation des phénomènes, et aussi leur simulation. Des outils statistiques sont aussi introduits pour gérer la grande variabilité des phénomènes biologiques.

Contenu :

- Probabilités, distributions de probabilité discrètes et continues, moments d'une distribution, changements de variable, fonction caractéristique, somme de variables aléatoires, théorème limite central (formulation, conditions et exemples d'applications, exemples de cas où le théorème limite central ne s'applique pas...)
  - Statistique : statistique descriptive, notions d'estimateurs
  - Statistique : tests statistiques, test paramétriques et non paramétriques, présentation des différents tests statistiques les plus usuels
  - Corrélation et Régression
  - Evaluation de tests diagnostiques : sensibilité et spécificité, courbes ROC (Receiver Operating Characteristic curve), AUROC, modèle binormal, interprétations
  - Notions de fonctions de corrélation
  - Principe des méthodes Monte-Carlo : génération de nombres aléatoires, distribution exponentielle (libre parcours moyen...), applications à la simulation des interactions rayonnement/matière, bootstrap.
-

u **M1S1 : Propriétés physiques des milieux biologiques** (20hCM, 12hTD)

Objectifs : Ce cours présente les propriétés physiques microscopiques et macroscopiques en relation avec les différents états de la matière, en particulier de la matière biologique.

Contenu :

- Etat de la matière, en insistant principalement sur la matière molle, les gels et colloïdes, les phases cristal liquide
  - Propriétés mécaniques et rhéologiques
  - Rappels de Thermodynamique et Transports : Equilibres et déplacements d'équilibre, potentiel électrochimique et ses gradients, transports de masse, de charge, d'énergie...
  - Solutions : pH, pression osmotique, chaleur de dissolution,...
  - Propriétés optiques : absorption, fluorescence luminescence, polarisation, biréfringence linéaire et circulaire,...
  - Propriétés diélectriques et magnétiques, forces et couples associés
- 

u **M1S1 : Matières, Rayonnements et leurs Interactions et Applications (40hCM/8hTD)**

Objectifs : L'objectif de cet enseignement est de présenter de manière détaillée les rayonnements faisant l'objet d'une utilisation en biologie et médecine et de décrire les effets physiques initiaux d'une irradiation. Le module intègre une présentation sommaire des sources de rayonnement.

Contenu :

- Atomes, Noyaux et Particules élémentaires : description quantique  
Différents types de rayonnement (photons, électrons, neutrons...)
  - Le noyau et sa structure : modèle du noyau, Diagramme proton/neutron  
Réactions nucléaires, radioactivité
  - Interactions Rayonnement Matière
    - Les différents types de rayonnement et leurs interactions avec la matière (section efficace de collision, libre parcours moyen, énergies mises en jeu, etc...). L'exemple de la radiolyse de l'eau
    - Approches globales : rayonnement primaire, diffusé, secondaire...
  - Trajectoires de particules chargées dans un champ électrique et magnétique
  - Les différents rayonnements et leur production
    - Spectres de rayonnement continu ou discret
    - Production de RX, tube RX
    - Accélérateurs (linéaire, cyclotron)
    - Production de radioéléments artificiels
    - Exemples tirés du milieu médical
  - Applications des rayonnements à l'exploration de la matière : spectroscopies optiques, RPE/RMN, Infrarouge Raman, Spectroscopie de Masse, Maldi-TOFF
-

## M1 Semestre 2 :

### υ M1S2 : Matière et Rayonnement : les détecteurs et chaînes de mesure (20hCM, 12hTD)

Objectifs : Ce cours est la partie applicative du cours de premier semestre Matière, Rayonnements et leurs Interactions, où seront abordés la problématique de la détection des rayonnements (capteurs et principes physiques mis en jeu), et des chaînes de mesure nécessaires à la production d'un signal. Seront également abordées certaines notions d'électronique (en particulier d'électronique petit signal) nécessaires à la compréhension des schémas de principe des appareils commerciaux utilisés.

#### Contenu :

- Différents types de détecteurs : Compteurs type Geiger-Müller, Electromètres, Chambres d'ionisation plates ou cylindriques, Semi-Conducteur, Détecteurs Radiothermoluminescents, Films (à développement humide ou type Gafchromix), Photomultiplicateurs, CCD.
  - Principe des chaînes de mesure
  - Electronique petit signaux : représentation des signaux, notions de sources de bruit, composants passifs, composants actifs, diagrammes de Bode, notion de bande passante, Amplificateur Opérationnel, montages de base à amplificateur opérationnel, ...
  - Lecture d'un schéma électronique.
- 

### υ M1S2 : Santé, Normes et Sécurité Sanitaire (20h CM/TD)

Ce cours est en deux parties.

La première partie est une description générale du cadre réglementaire du domaine de la Santé :

- Politique de Santé Algérienne
- Normes Algériennes pour la santé
- Gestion des déchets Hospitaliers
- Les déchets radioactifs

La seconde partie couvrira les techniques à mettre en œuvre pour assurer une bonne hygiène des matériels et locaux d'un service de Santé :

Hygiène hospitalière : désinfection des matériels et locaux, conception et architecture des locaux, problèmes posés par les échanges de fluides (climatisations, circuits d'air, d'eau...)...

Certaines études de cas pourront être envisagées en TD.

---

### υ M1S2 : Informatique et Réseaux (20hCM, 15hTP)

Objectifs : Apprendre les notions essentielles à la mise en place et à l'utilisation d'un système informatique.

Contenu :

- Bureautique avancée (fonctions avancées de tableurs...)
  - Serveurs, leur environnement et maintenance
  - Réseaux : hardware/software, protocoles
  - Compression/Cryptage
  - Gestion et Sauvegarde des données
  - Sécurité Informatique : virus, intrusion
- 

v) **M1S2 : Bases du traitement des images (20hCM, 15hTP)**

Objectifs : Acquérir les notions de base de formation, d'affichage et de traitement des images. Découvrir quelques logiciels permettant du traitement d'image élémentaire au plus avancé.

Contenu :

- Echelle de taille des objets et longueur d'onde des rayonnements, formation des images
  - Notion d'image, pixels, taille mémoire, codage des couleurs
  - Rapport signal sur bruit
  - Notions élémentaires de filtrage, seuillage, distribution d'intensité
  - Les travaux pratiques aborderont les différents points de traitement des images par l'utilisation de logiciels du type ImageJ, et à l'apprentissage de langages du type matlab/Octave/Scilab.
- 

v) **M1S2 : Effets Biologiques des rayonnements et Protections (20hCM, 12hTD)**

Objectifs : 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...).

Contenu :

- 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 la 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 : effets précoces liés à une irradiation globale ou à une irradiation partielle, effets somatiques tardifs(aléatoires)dont les effets cancérogènes, effets génétiques liés à l'action mutagène des rayonnements, effets tératogène liés à l'action des rayonnements sur l'embryon ou le fœtus,
- Radioprotection : notions d'efficacité biologique relative et de facteurs de qualité d'un rayonnement, grandeurs critiques des expositions, sources

de rayonnements ionisants

- Radioprotection : Normes, dispositions réglementaires et gestion des déchets.
  - Rayonnement laser : notions de rayonnement laser, interactions laser-tissu (effets photomécaniques, photoablatifs, photothermiques et photochimiques).
  - Effets des rayonnements ultra-violet, infra-rouge, micro-ondes...
- 

v) **M1S2 : Mathématiques Appliquées (18hCM, 12hTP/TD)**

Objectifs : Apporter quelques compléments essentiels en mathématiques, afin de donner à l'étudiant les bases nécessaires à la compréhension de notes techniques ou d'articles spécialisés.

Contenu :

- Algèbre linéaire avancée :
  - matrices et calcul matriciel, normes de matrice, valeurs et vecteurs propres de matrice, application au calcul numérique
  - méthode des moindres carrés linéaires
- Transformées intégrales : transformée de Fourier, TFD et leurs propriétés. Echantillonnage, théorème de Shannon, Filtrage.
- Systèmes Linéaires et Transformée de Laplace
- Rétroaction/asservissement, Stabilité, exemple de la régulation PID

Les TP/TD insisterons sur les applications des transformées de Fourier (méthodes spectroscopiques, traitement d'images, densité spectrale, TF cosinus et compression des images...), et les problèmes de rétroaction/asservissement (études de cas en électronique, physique, hydraulique, pneumatique...notions de rétroaction dans les systèmes biologiques. Estimation des paramètres d'un système « linéaire ». Réglages des paramètres d'une PID...).

---

v) **M1S2 : Gestion (6hCM) : ce cours pourrait être optionnel**

Objectifs : Donner les rudiments de gestion permettant de comprendre la gestion des flux financiers d'un établissement.

Contenu :

- bilan et comptes de résultat
- Notions de flux financier
- Investissement et amortissement

## Deuxième année M2 :

La seconde année du master se répartit en un semestre de 30ECTS de cours magistraux et un semestre de stage en milieu professionnel sanctionné par un rapport et un exposé oral (30ECTS).

### Semestre 3

#### M2PI : Parcours Physique et Imagerie biomédicale

##### 1) M2PI-S3 : Méthodes avancées de traitement d'images (24hCM)

Objectifs : Introduire les outils mathématiques nécessaires au traitement de l'image, afin d'extraire les informations pertinentes d'images brutes.

Contenu :

- Traitement des images :
    - Filtrage
    - Méthodes itératives de seuillage d'une image
    - Détection de contour et segmentation d'image,
    - Analyse de texture
    - Notion de morphologie mathématique, opérateurs de base de traitement d'une image binaire, Propriétés statistiques d'une image (entropie, ....)
    - Méthodes statistiques d'évaluation de la qualité d'une image
  - Principes de stéréologie 2D, 3D.
  - Méthodes d'optimisation non linéaires, Problèmes inverses et méthodes de régularisation de Tikhonov...
  - Tomographie : principe des algorithmes de reconstruction (rétro projection filtrée) méthodes itératives, Inconvénients et avantages des différentes méthodes.
- 

##### 1) M2PI-S3 : Réseaux, Echanges de données Image en Radiologie et Radiothérapie (6hCM)

Objectifs : Donner les outils de base nécessaires à la mise en oeuvre et à l'organisation d'un réseau d'échanges de données et images médicales

Contenu :

- Notions de Réseau : objectif général, besoins
- Câblages, connecteurs (prises de raccordement, hub, switch, etc), normes, règles d'implantation
- Architecture du réseau : topologie physique et logique, optimisation et sécurité
- Protocoles d'échange DICOM, DICOM RT
- Systèmes d'information en radiologie (SIR)
- Systèmes d'information en radiothérapie SIRT (Record & Verify)
- Rôle des différents acteurs (informaticiens, physiciens, etc.)

- Construire un Cahier des charges
- 

### 1) **M2PI-S3 : Radioprotection en milieu hospitalier et gestion des déchets radioactifs**

**Objectif :** donner une vue d'ensemble des questions techniques, juridiques, opérationnelles, relatives à la mise en oeuvre de la radioprotection et de la gestion des déchets radioactifs en milieu hospitalier.

**Contenu :**

- Radioprotection des professionnels (information, formation, analyse des postes de travail, délimitation des zones contrôlées, intervention en cas d'incident...).
  - Radioprotection du patient (information, niveaux de référence diagnostiques)
  - Les outils de la radioprotection (dosimétrie opérationnelle...).
  - La gestion des déchets radioactifs (aspects réglementaires, mise en oeuvre...).
- 

### 1) **M2PI-S3 : Utilisation Thérapeutique et Métrologie des Rayonnements Ionisants (60hCM)**

**Objectifs :** Donner aux futurs spécialistes en physique médicale le bagage théorique et pratique nécessaire à la bonne exécution d'un traitement par radiothérapie externe ou par curiethérapie. Le module inclut un enseignement sur l'assurance qualité et la gestion des risques.

**Contenu :**

- **Introduction à la dosimétrie appliquée à la radiothérapie (5hCM)**
  - Grandeurs dosimétriques : notions de dose absorbée, kerma, activité, constante de débit de kerma, etc.
  - Grandeurs relatives à la variation spatiale de la dose dans le milieu irradié (rendement profondur, rapport tissu maximum, rapport tissu air, profil de dose, pénombre, etc.).
  
- **Radiothérapie Externe (30hCM)**
  - Technologie, fonctionnement et contrôle de qualité des appareils de traitement (accélérateurs linéaires d'électrons, télécobalts...)
  - Technologie, fonctionnement et contrôle de qualité des imageurs embarqués (EPID, CBCT)
  - Description des faisceaux utilisés (photons, électrons) : index de qualité, étude des caractéristiques des faisceaux en fonction de différents paramètres (mode de production, milieu, énergie, présence de modificateurs de faisceaux, etc.)
  - Méthodes de mesures pour la caractérisation des faisceaux ; Etalonnage des faisceaux (photons, électrons)
  - Système de planification des traitements (calcul de la dose délivrée au patient)
  - Algorithmes de calcul (influence des hétérogénéités...)
  - Calcul des « Unités Moniteur » sur un accélérateur linéaire d'électrons
  - Assurance Qualité des TPS (Traitement Planning System)
  - Rôle du physicien dans l'assurance qualité de la circulation en réseau de données et images en radiothérapie

- CurieThérapie (4hCM)

- Description des radioéléments utilisés
- Technologie et Fonctionnement des projecteurs de source
- Etalonnage des sources radioactives, Contrôle Qualité, Gestion des sources
- Système de planification des traitements
- Méthodes de calcul de la dose (algorithmes, influence des hétérogénéités...)
- Assurance Qualité des TPS (Traitement Planning System)

- Dosimétrie Clinique (12hCM)

- Introduction : la chaîne de traitement en radiothérapie
- Acquisition des données anatomiques (simulateur, scanner, autres modalités image)
- Spécification des volumes et de la dose
- Eléments de balistiques de traitement

- Contrôle des traitements (2hCM)

- Méthodes in vitro, in vivo

- Facteur de temps en radiothérapie (2hCM)

- Gestion des Risques (2hCM) : à partir d'une chaîne de traitement de radiothérapie (de l'accueil du patient à son suivi thérapeutique), identifier les facteurs de risque à chaque étape

- Nouvelles techniques en radiothérapie (2hCM)

---

v **M2PI-S3 : Radiologie RX (12hCM)**

Objectifs : Décrire les principes physiques de l'interaction à l'origine du contraste donnant lieu à l'image en radiologie RX, les capteurs et chaîne de mesure mis en œuvre pour l'acquisition des données, la mise en forme et traitement des données pour aboutir à l'image finale, le contrôle qualité des images, le contrôle qualité de l'exposition des personnes et problèmes de sécurité pour l'opérateur et le patient liés à la mise en œuvre de la technique.

Remarque : Il serait aussi souhaitable que chaque méthode fasse l'objet d'un exposé par un médecin sur l'utilisation des informations produites, et la place de la méthode dans un diagnostic médical.

Contenu :

- Radiologie Standard, mammographie, scanographie
- Scanner (Computed Tomography)

---

v **M2PI-S3 : IRM (12hCM)**

Objectifs : Introduire les notions de base de Résonance Magnétique Nucléaire et d'Imagerie par Résonance Magnétique. Présenter certains aspects de la mise en œuvre d'un IRM en milieu médical et ses applications.

Contenu :

- Interactions en RMN : effet Zeeman, déplacement chimique, interactions dipolaires, noyaux quadripolaires et interactions quadripolaires
  - Principes de RMN : signal RMN, les temps de relaxation des populations ( $T_1$ ) et des cohérences ( $T_2...$ ), détection, séquences de base, exemples RMN du proton et du sodium
  - Gradients de champ magnétique statiques et dynamiques, Diffusion
  - Les différents contrastes en IRM, séquences de base, méthodes de reconstruction des images
  - Capteurs et chaîne de mesure mis en œuvre pour l'acquisition des données
  - IRM en milieu médical : implémentation, Contrôle qualité de l'exposition des patients et des opérateurs, Contrôle qualité des images
  - IRM fonctionnelle
  - IRM et diagnostique
- 

1) **M2PI-S3 : Imagerie Nucléaire (24hCM)**

Objectifs : modalité d'imagerie moléculaire et fonctionnelle (alors que l'imagerie par rayons X est une imagerie principalement anatomique) l'imagerie nucléaire comprend la scintigraphie monophotonique (planaire ou tomographique) et la tomographie par émission de positons.

Contenu :

- Principaux radioisotopes utilisés
  - Principaux radiopharmaceutiques utilisés
  - La caméra à scintillation (chaîne de détection, formation de l'image scintigraphique en imagerie planaire et en tomoscintigraphie monophotonique)
  - La tomographie par émission de positons (chaîne de détection, formation de l'image, couplage TEP-TEM/TDM)
  - Contrôle de qualité des installations
  - Radioprotection des patients et des travailleurs
  - Les principales indications de l'imagerie nucléaire.
- 

1) **M2PI-S3 : Ultra-sons et échographie (6hCM)**

Objectifs : Décrire les principes de l'imagerie par ultrasons et son application en médecine

Contenu :

- Ultrasons et leur génération
  - Propagation des ultrasons dans la matière, rappels de viscoélasticité, effet doppler
  - Protection des patients et opérateurs, modalités de mise en oeuvre
  - Principe de formation des images
  - Echographes
  - Principales indications de l'échographie.
-

## M2PI: Parcours Ingénierie Biomédicale

- 1) **M2IB-S3 : Fonctionnement d'un Service Biomédical (24hCM-12hTD, Etudes de cas):**  
**Objectifs :** Acquérir les outils méthodologiques spécifiques au travail en service biomédical.

Contenu :

- Référentiel qualité métier
  - Organisation, management
  - GMAO : gestion de maintenance assistée par ordinateur
  - Gestion d'un parc : inventaires, plan de maintenance préventive, curative, stock d'outils, matériaux, consommables et matériels nécessaires à la maintenance
  - Organisation maintenance externe : gestion des prestations, contrats de maintenance
  - Sécurité : matériovigilance, surveillance des équipements, calibration...
  - Etudes technico-économiques : performance/coût/coût maintenance et utilisation
- 

- 1) **M2IB-S3 : Gestion Administrative et Logistique(12hCM)**

**Objectifs :** Connaître les contraintes administratives et les caractéristiques de la logistique. Acquérir des fondamentaux de management.

Contenu :

- Investissement, code des marchés Algérien
  - Fonctionnement : pièces détachées, consommables, maintenance...
  - Logistique
  - Management
- 

### UEs de spécialité

Ces UEs ont pour objectif de décrire le fonctionnement de différents appareillages, leur calibration et mise aux normes (contrôle qualité), leur environnement, leurs connexions avec le milieu extérieur (échanges de fluides et de données...), les programmes de maintenance préventive et curative, les pannes les plus courantes, les outils et consommables nécessaires à leur fonctionnement. Le cours sera illustré par des études de cas réels, si possible par un professionnel.

Chaque cours devra comporter des notions sur les contraintes d'implémentation et d'exploitation des matériels décrits.

Contrôle des connaissances : examen écrit terminal

- 
- 1) **M2IB-S3 : Electrophysiologie (4hCM-2hTD)**

**Objectifs :** Acquérir les notions fondamentales d'électrophysiologie, et connaître les différents équipements basés sur ces principes d'électrophysiologie.

Contenu :

- Activités bioélectriques des différents organes et leurs signaux
- Interactions Electricité/Organe

---

1) **M2IB-S3 : Imagerie (36hCM)**

Objectifs : Acquérir les connaissances fondamentales sur les équipements d'imagerie.

Contenu :

- Génération de RX : tubes, générateurs, accélérateurs linéaires d'électrons
- Capteurs : amplificateurs de luminance, capteurs plans, plaques ERLM
- Statifs traditionnels : mobiles de graphie, mobiles de scopie, tables os poumon, tables télécommandées, tables diverses (interventionnelle, vasculaire)
- Scanner
- IRM
- Ultrasons : radiologie générale, cardiaque, Doppler
- Médecine Nucléaire : gamma caméra, TEP
- Traitement des images : consoles
- Notions de PACS (Picture Archiving and Communication System)

---

1) **M2IB-S3 : Thérapies (6hCM)**

Objectifs : Connaître les diverses techniques de thérapie basées sur différents principes physiques.

Contenu :

- Médecine nucléaire : sources scellées ou non, projecteur de source radioactive
- Electrothérapie : défibrillateurs, bistouris électriques, thermothérapie, radiofréquence...
- Ultrasons, Ondes de choc
- Sources lumineuses : UV, IR, Lasers

---

1) **M2IB-S3 : Bloc Opératoire (6hCM)**

Objectifs : Connaître les différents équipements, standards ou spécialisés, d'un bloc opératoire.

Contenu :

- Eclairage
- Tables d'opération
- Bistouris : électriques, ultrason
- Microscopes
- Instrumentation, moteurs...
- Anesthésie, ventilateur, moniteur, réchauffement,...
- CAO : chirurgie assistée par ordinateur

---

1) **M2IB-S3 : Soins Intensifs : (12hCM)**

Objectifs : Connaître les différents équipements, standards ou spécialisés, utilisés en soins intensifs

Contenu :

- Monitoring des paramètres physiologiques
- Ventilation artificielle
- Perfusion
- Dialyse
- Traitement du Sang : récupération, CEC (circulation extra corporelle)

---

1) **M2IB-S3 : Exploration Fonctionnelle (6hCM)**

Objectifs : Connaître les différentes techniques d'exploration fonctionnelle.

Contenu :

- EEG : Electroencéphalographie
- EMG : Electromyographie
- ECG : Electrocardiographie
- EFR : Exploration Fonctionnelle Respiratoire
- EFG : Exploration Fonctionnelle en Gastroentérologie
- Capteurs divers

---

1) **M2IB-S3 : Endoscopie (4hCM)**

Objectifs : Connaître les différents outils d'endoscopie.

Contenu :

- Bases d'optique
- Endoscopie souple
- Endoscopie rigide
- Colonnes d'endoscopie : sources de lumière, caméra, écrans vidéo, aspiration

---

1) **M2IB-S3 : Biologie (18hCM)**

Objectifs : Connaître les principes de base des analyses de biologie, et les matériels de leur réalisation.

Contenu :

- Domaine des Molécules (6hCM)
- Domaine des Cellules (6hCM)
- Domaine des Micro-organismes (bactériologie, virologie, parasitologie)

---

1) **M2IB-S3 : Stérilisation, Désinfection, hygiène Hospitalière, Pharmacie et divers (12hCM)**

Objectifs : Connaître les divers équipements mis en œuvre en stérilisation, désinfection et hygiène hospitalière.

Contenu :

- Stérilisation, désinfection (4hCM)
- Hygiène hospitalière (2hCM)
- Pharmacie (2hCM)
- Rééducation Fonctionnelle (2hCM)
- Dentisterie (2hCM)

## **VI – Curriculum Vitae des Coordonnateurs**

## VII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé du Master :

<b>Comité Scientifique de département</b>
Avis et visa du Comité Scientifique :  Date :
<b>Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)</b>
Avis et visa du Conseil Scientifique :  Date :
<b>Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)</b>
Avis et visa du Doyen ou du Directeur :  Date :
<b>Conseil Scientifique de l'Université (ou du Centre Universitaire)</b>
Avis et visa du Conseil Scientifique :  Date :

## **VIII - Visa de la Conférence Régionale**

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)