

**OFFRE DE FORMATION MASTER
PROFESSIONNALISANT**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
UNIVERSITE Mohamed BOUDIAF M'sila	SCIENCES	PHYSIQUE

Domaine : SCIENCES DE LA MATIERE

Filière : PHYSIQUE

Spécialité : PHYSIQUE MEDICALE

Année universitaire : 2021/2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين ماستر

مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الفيزياء	العلوم	جامعة محمد بوضياف – المسيلة

التخصص	الشعبة	الميدان
الفيزياء الطبية	الفيزياء	علوم المادة

السنة الجامعية: 2020/2021

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	-----

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : PHYSIQUE

2- Partenaires extérieurs *: autres établissements partenaires :

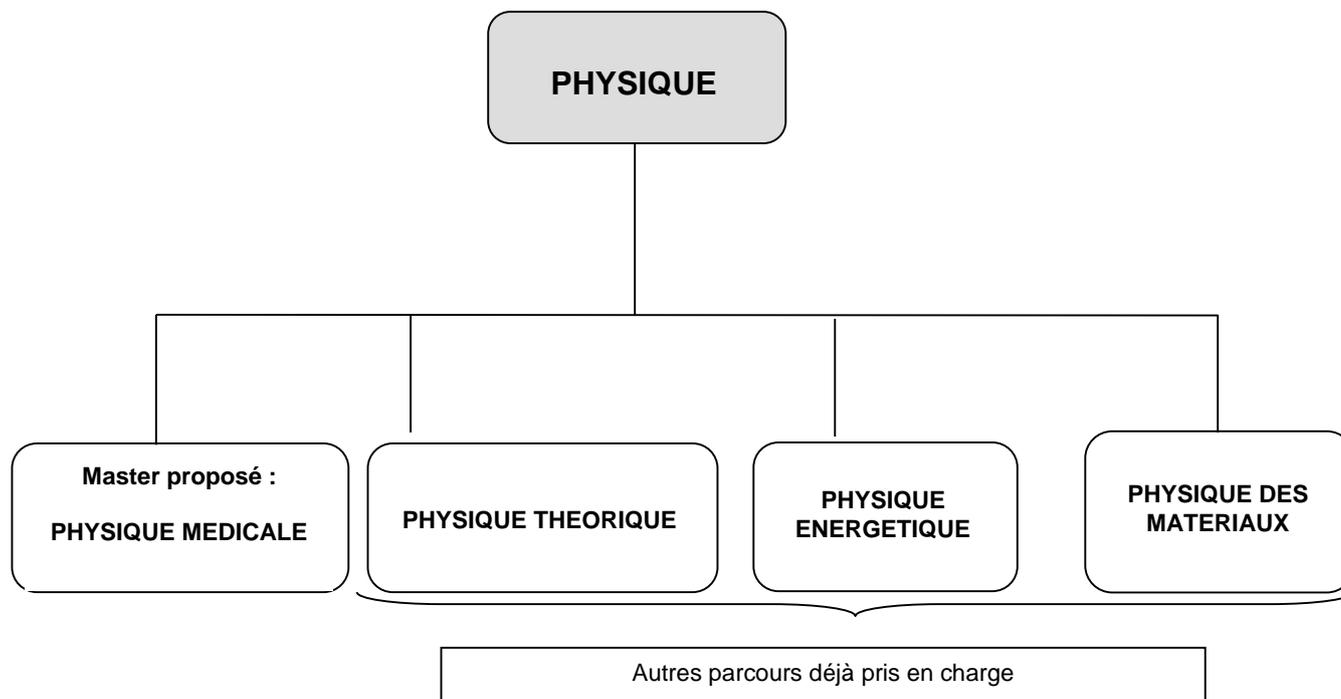
- DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE ET MICROBIOLOGIE, UNIVERSITE DE M'SILA
- DIRECTION DE LA SANTE DE LA WILAYA DE M'SILA
- INSTITUT DE PASTEUR L'ANTENNE DE M'SILA
- HOPITAL ET CLINIQUES DE RADIOLOGIE DE LA WILAYA DE M'SILA

- Partenaires internationaux :

3 – 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 Physique Théorique
- Licence Physique des Matériaux
- Licence Physique des Rayonnements
- Licence Physique Fondamentale
- DES de Physique (ancien système)

b) **Modalités d'évaluation et critères de progression : Contrôles continus et Examens finaux**

c) **Passerelles vers les autres parcours types :**

Passerelles possibles vers master à parcours : physique moyennant de suivre certaines unités d'enseignement

d) Principaux critères de progression

- Obtention du minimum de crédits requis
- Soutenance de mémoire de fin de stage de Master en S4.

C - Objectifs de la formation :

Donner aux étudiants une formation large sur les applications de la physique en médecine, tant sur les applications thérapeutiques (radiothérapie principalement) que diagnostiques (RX, ultrasons, IRM ...).

Le parcours « physique médicale » a pour objectif principal de former les physiciens qui se destinent au métier de physicien médical en milieu hospitalier. Des carrières axées vers la recherche ou l'industrie peuvent cependant être envisagées.

Ce master a pour vocation de former des étudiants titulaires d'une Licence en physique dans le domaine des sciences de la matière. La formation est axée sur les applications des rayonnements de la radioactivité ou découlant de l'interaction rayonnement – matière en médecine nucléaire, radiobiologie, radioprotection et environnement. Concernant l'encadrement, les compétences existent localement.

Dans le secteur de la santé, les applications médicales et biologiques des rayonnements sont multiples et concernent presque toutes les spécialités médicales. Depuis le début du siècle passé les isotopes ont été utilisés en médecine afin d'identifier certaines maladies. Actuellement les applications utilisant les rayonnements (radiologie, radiothérapie, scanner, lasers....) se sont multipliées. Elles dépassent le nombre de quelques centaines d'utilisations couvrant le diagnostic, le traitement, la thérapie et les soins palliatifs.

En Algérie, en dépit des investissements publics et parfois privés réalisés dans les hôpitaux et les cliniques, beaucoup reste à faire en termes de formation des compétences, particulièrement en physique. Ainsi, nous estimons qu'il est du ressort de l'université de palier à ce manque en mettant à profit les connaissances, le savoir faire et l'expérience d'une équipe d'enseignants pluridisciplinaire : département de physique, biologie, médecine, informatique, mécanique, électronique,

Il est en outre possible de développer des équipes spécialisées en radioprotection, sécurité radiologique et gestion des déchets nucléaires. Celles-ci pourront mettre leur savoir faire à la disposition des utilisateurs des rayonnements ionisants. L'objectif étant d'assurer la sécurité maximale aux opérateurs, à l'environnement et au public.

Les objectifs de la formation peuvent être résumés comme suit :

- La formation de chercheurs pour le secteur industriel, Secteur hospitalo-universitaire et cliniques privées
- Le développement à l'université de M'sila des domaines suivants:
 - Spectroscopies et techniques nucléaires,
 - Physique médicale (Médecine nucléaire, radiobiologie, radiodiagnostics
 - Environnement
- La formation de jeunes chercheurs pour l'enrichissement et le renouvellement de la composante humaine de recherche pour tous les établissements d'enseignement :
 - Lycées.
 - Universités
 - Centres de recherche

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

Une solide base fondamentale avec une maîtrise des aspects appliqués du rayonnement, donnant au détenteur du diplôme la possibilité de développer ce secteur, que ce soit en travaillant dans le secteur socio - professionnel ou à l'université dans le cadre d'un doctorat. Les qualités visées sont le niveau, l'esprit d'initiative et la motivation.

Physiciens spécialisés en radiophysique médicale (radiophysiciens) chargés d'optimiser les applications des rayonnements ionisants, en thérapie et diagnostic, en termes de quantité, efficacité et protection radiologique du patient.

Métiers de la radioprotection. Développement de méthodes et instrumentations en recherche publique ou privée

A- Secteurs d'activité :

A l'issue de la formation : Master professionnel, Spécialité « physique médicale », une multitude de débouchés s'offrent aux jeunes diplômés.

- Enseignement supérieur et Recherche scientifique:
(Physique médicale, Radiobiologie; Radioprotection; Environnement)
- En l'occurrence des carrières dirigées vers :
 - a) Métiers dans les centres de radiothérapie et hôpitaux,
 - b) Le développement technologique en industrie,
 - c) Maintenance des instruments médicaux,
 - d) Gestion d'un parc d'équipements en imagerie sur une plateforme technique,
 - e) Métiers de R & D dans les laboratoires publics de recherche, notamment ceux en lien avec les applications de la biophysique.

B- Métiers :

- a) Physicien de la santé.
- b) Physicien de l'environnement.
- c) Chercheur
- d) Enseignant – Chercheur

E- Potentialités régionales et nationales d'employabilité

De nos jours la plupart des spécialités médicales utilisent des techniques physiques soit pour le diagnostic ou la thérapie. Or le secteur de la santé manque crucialement de physiciens. Il est du rôle de l'université de les former. On peut citer comme exemple la tendance actuelle en médecine nucléaire qui consiste en la mise en place de réacteurs dans les hôpitaux pour la production de radio-isotopes à courte durée de vie. Ce type d'installation ne peut être imaginé sans la contribution de physiciens du rayonnement.

Le contrôle et le suivi de la radioactivité dans l'environnement sont aussi du ressort des physiciens. La formation dans ce domaine permettrait une meilleure prise en charge des déchets radioactifs des hôpitaux est des cliniques privées.

Il en de même pour la technologie d'irradiation, que ce soit dans le domaine des matériaux (ciments ; peintures...) ; ou en pharmacie (radiostérilisation...).

Ainsi, la mise en place de ce Master accompagne un besoin pressant dans le secteur socio-économique, aussi bien à l'échelle régionale que nationale, de spécialistes en physique médicale et techniques nucléaires.

F – Capacité d'encadrement : 15 ETUDIANTS

G – Passerelles vers les autres spécialités

Des passerelles sont possibles.

Masters : " Rayonnements "
" Rayonnements et Applications "
" Electronique biomédicale "

F – Indicateurs de suivi de la formation

Le souci de l'équipe pédagogique est une insertion facile des détenteurs du master «Physique Médicale» dans la vie active, que ce soit en milieu universitaire ou dans le domaine socio-économique. Un équilibre entre les cours fondamentaux et les cours méthodologiques avec applications a été ainsi visé. Un ensemble de séminaires sur les rayonnements en M2 est proposé.

Le suivi du projet : organisation et coordination entre les différentes unités d'enseignements et leurs responsables sera réalisé dans des réunions de comité pédagogique régulier. Celles-ci permettront aux étudiants d'être accompagnés dans le déroulement de leur formation et de prévenir toute difficulté afin de veiller à la qualité et au suivi des programmes proposés.

À l'issue de la formation, les étudiants accomplissent un stage. Ce stage leur permet de mettre en œuvre les concepts, méthodes et outils qu'ils ont acquis durant leur formation.

Les responsables des projets proposent alors des sujets en fin du semestre 3, qui seront communiqués aux étudiants. Le comité pédagogique du master (CPM) se charge de l'attribution en S4 des sujets, en accord avec les fiches de vœux. Le suivi est confié au responsable du projet. En cas de problème, le CPM intervient.

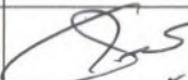
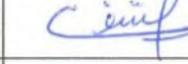
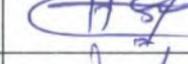
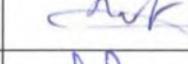
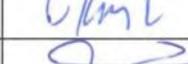
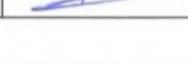
Un mémoire rédigé par l'étudiant est remis une semaine avant la date de soutenance. Pour l'homogénéité des manuscrits, un canevas est mis à la disposition des étudiants. La soutenance s'effectue en présence d'un jury composé du CPM et du responsable de stage. La notation tient compte de la qualité du manuscrit, l'exposé oral, les réponses aux questions, ainsi que de l'appréciation du responsable de stage (motivation, esprit d'initiative, assiduité...).

Enfin, des statistiques seront développées sur :

- l'origine des étudiants (Licences , DES, ingénierat, ...)
- les débouchés après la formation l'année suivant le M2

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
Belhouchet Hocine	DES physique du solide	Magister (physique du solide) doctorat (optique et mécanique de précision)	Prof.	Cours, TD, TP, Encadrement	
Sahnoun Foudil	DES physique du solide	Magister (physique du solide) doctorat (physique du solide)	Prof.	Cours, TP, Encadrement	
Bouarissa Nadir	M.Matière condensée	PHD Matière condensée	Prof.	Cours, TD, TP Encadrement	
Saib Salima	DES Matériaux et composants	Magister (matière et rayonnement) Doctorat (matière et rayonnement)	Prof.	Cours, TD, TP Encadrement	
Mezrag Fadila	Ingénieur en électronique	Magister (physique et chimie des matériaux) Doctorat (physique du solide)	Prof.	Cours, TD, TP Encadrement	
Fetah Sabah	DES Matériaux et composants	Magister Matériaux et composants Doctorat physique du solide	MCA	Cours, TD, Encadrement	
Mahroug Abdelhafid	DES physique du solide	Magister Cristallographie Doctorat sciences des matériaux	MCB	Cours, TD, TP Encadrement	
Hamrit Samir	DES Physique des matériaux	Magister(Physique des matériaux ; SC) Doctorat (physique des matériaux)	MCB	Cours, TD, TP Encadrement	
Ladghem chicouche djamel	Pharmacien	Doctorat (chimie des matériaux inorganique)	MCB	Cours, TD, TP Encadrement de stage	
Freidja Mohamed Lamine	Master (sciences du médicament)	Doctorat (pharmacologie expérimentale et clinique)	MCB	Cours, TD, TP Encadrement de stage	
Zellagui Abdelhakim	Médecin	DEMS - Epidémiologie	-	Cours, TD, TP Encadrement de stage	
Benazi Nabil	Médecin	Médecine générale	-	Cours, TD, TP Encadrement de stage	

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

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention
Boussahel Mounir	DES en Physique théorique	Magister + Doctorat d'Etat en Physique théorique	Prof.	Cours,TD,TP,Encad
Nehaoua Samra	DES en physique théorique	Magister + Doctorat d'Etat en génie nucléaire (théorique)	MCB	Cours,TD,TP,Encad

5 – 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 : Laboratoire de Physique Atomique et Nucléaire

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	La charge spécifique	01	En bon état
02	Expérience de Franck-Hertz	01	En bon état
03	L'Effet photoélectrique et détermination de la constante de Planck	01	En bon état
04	L'Effet Zeeman normal	01	En bon état
05	Relevé d'un spectre gamma	01	En bon état
06	Absorption du rayonnement gamma	01	En bon état

Intitulé du laboratoire : laboratoire des analyses chimiques

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Fluorescence X	01	
02	Spectromètre (UV-Vis, FTIR)	01	
03	Spectromètre de masse	01	
04	Spectromètre RAMAN	01	

Intitulé du laboratoire : laboratoire des analyses microstructurales

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Diffractomètre des RX	01	
02	Microscope métallographique	01	
03	Ellipsomètre	01	

Intitulé du laboratoire : laboratoire de mesures électriques

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Amplificateur de courant	2	
02	Amplificateur de tension	2	
03	Oscilloscope	6	
04	Générateur de fonction	6	
05	Tesla mètre	2	
06	Alimentation continue de tension et de courant	6	
07	Amplificateur de tension	2	
08	Voltmètre	6	
09	Ampèremètre	6	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Durée du stage
Les laboratoires pédagogiques de département de physique	01 semestre
Laboratoire de physique de matériaux et ses applications	01 semestre
Hôpital, Clinique , Institut Pasteur	02 semestres

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

- Laboratoire de Physique des matériaux et ses applications (LPA)

Chef du laboratoire SAIB Salima	
N° Agrément du laboratoire N° 242 du 03 Avril 2013	
Date : 22/01/2021	
Avis du chef de laboratoire:	
Avis favorable	

D- Projet(s) de recherche de soutien à la formation proposée :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet

E- Documentation disponible : (en rapport avec l'offre de formation proposée)

Laboratoire des matériaux inorganiques

Chef du laboratoire : Dr. Dakhouche Achour

N° Agrément du laboratoire : décrit N°27 du 07 juillet 2000

Date : 07 juillet 2000

Avis du chef de laboratoire :



دخوش عاشور

F- Espaces de travaux personnels et TIC :

- 1- Les différents laboratoires pédagogiques de la faculté.
- 2- Salles d'informatique de la faculté des sciences.
- 3- Bibliothèques spécialisées: bibliothèque du département de physique, bibliothèque de la faculté et la bibliothèque centrale de l'université.

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Domaine : Science de la matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique médicale

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		
Physique atomique	67h30	3h	1h30	1h30	82h30	3	6	40%	60%
Physique des particules chargés et physiques des particules non chargés	67h30	3h	1h30	-	110h00	4	8	40%	60%
Physique nucléaire	67h30	1h30	1h30	1h30	55h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie						5	9		
Détection et mesure de rayonnement	45 h	1h30	-	1h30	55h00	2	4	40%	60%
Traitement de signal	60h	1h30	1h00	1h30	65h00	3	5	40%	60%
UE découverte						2	2		
Physiologie	45 h	1h30	1h30	-	05h00	2	2	40%	60%
UE transversale						1	1		
Anglais	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Total Semestre 1	375h				375h	17	30		

2- Semestre 2 :

Domaine : Science de la matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique médicale

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		
Sources et caractérisation des rayonnements	90h00	3h	1h30	1h30	110h00	4	8	40%	60%
Physique des ultrasons	67h30	3h	1h30	-	82h30	3	6	40%	60%
Radiobiologie	45h00	1h30	1h30		55h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie						5	9		
Dosimétrie des rayonnements	60h00	1h30	1h00	1h30	65h00	3	5	40%	60%
Physiques de l'imagerie médicale	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	4	40%	60%
UE Découverte						2	2		
Anatomie	45h00	1h30	1h30	-	05h00	2	2	40%	60%
UE transversales						1	1		
Radioprotection	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Total Semestre 2	375h				375h	17	30		

3- Semestre 3 :

Domaine : Science de la Matière

Filière : Physique

Spécialité : Physique Médicale

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales						10	20		
Dosimétrie clinique en radiothérapie	90h	3h	1h30	1h30	110h00	4	8	40%	60%
Physique des RX	67h30	3h	1h30	-	82h30	4	8	40%	60%
Physique de l'IRM	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	40%	60%
UE méthodologie						4	7		
Biostatistique et Simulation numérique	60h00	1h30	1h00	1h30	65h00	2	4	40%	60%
Physique du radiodiagnostic	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	3	40%	60%
UE découverte						2	2		
Techniques de radiothérapie	45h00	1h30	1h30	-	05h00	2	2	40%	60%
UE transversales						1	1		
Bonne pratiques en physique médicale	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1		100 %
Total Semestre 3	375h				375h	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Science de la Matière
Filière : Physique
Spécialité : Physique Médicale

Le semestre S4 est réservé à un travail d'initiation à la recherche, sanctionné par un mémoire et une soutenance. Le mémoire porte sur un sujet, choisi dès le semestre 3, par l'étudiant en accord avec un enseignant chercheur. Il comprend entre cinquante et soixante-dix pages originales traitant des thématiques de la physique médicale dans le cadre de l'imagerie médicale. Les données recueillies servent à répondre à une problématique posée.

Le travail de mémoire =UF crédits 20

Mémoire	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	450h00	9	18
Stage en entreprise	225h00	5	9
Séminaires	50h00	2	2
Autres (Présentation)	25h00	1	1
Total Semestre 4	750h00	17	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		Total
Cours	15	1,5	1,5	1,5		19,5
TD	12	-	1,5	-		13,5
TP	9	-	-	-		09
Travail personnel	75				10	75
Autre (Mémoire)	15	-	-	-	20	0
Crédits	74	4	10	2	30	120
% en crédits pour chaque UE	82.1	04,4	11	2,5		100%

III - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE
Intitulé de l'UE : Fondamentale
Intitulé de la matière : Physique Atomique

Semestre : 01.

Nombre de crédits : **06**

Coefficient de la Matière : **03**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : ATOMES A PLUSIEURS ELECTRONS

- Modèle de Thomas-Fermi
- Approximation du champ moyen

Chapitre 2 : ATOMES DANS UN CHAMP

- Effet Stark
- Effets Zeeman et Paschen-Bach
- Résonance Paramagnétique électronique
- Résonance Magnétique Nucléaire

Chapitre 3 : TRANSITIONS ATOMIQUES

- Probabilités de transition
- Règles de sélection
- Elargissement des raies

Chapitre 4 : COLLISIONS ATOMIQUES

- Diffusion élastique
- Processus inélastiques (ionisation, excitation, échange de charge)

Chapitre 5 : MOLECULES DIATOMIQUES

- Niveaux électroniques
- Énergies de vibration-rotation
- Processus de dissociation

Référence :

- Physique Atomique, B. Held, OPU (1976).
- The Physics of Atoms and Quanta, H. Haken & Hans C. Wolf, Springer-Verlag, 3rd Edition, (1993).
- Physique atomique, B. Held, Ed. Masson..
- Physique atomique 2. L'atome : un édifice quantique 2ème édition, B. Cagnac, Ed. DUNOD

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Physique des particules chargées et non chargées

Semestre : 01.

Nombre de crédits : **08**

Coefficient de la Matière : **04**

PARTIE 1 :PHYSIQUE DES PARTICULES CHARGEES

- Particules chargées légères (les électrons)
- L'ionisation et l'excitation
- Rayonnement de freinage
- Cas particulier des positons, les particules chargées lourdes (alpha)
- Transfert linéique d'énergie TLE
- Trajectoire des particules dans la matière

PARTIE 2 : PHYSIQUE DES PARTICULES NON CHARGEES (photons, alpha)

- Rayonnement électromagnétique
- Effet photoélectrique, effet Compton
- Production de paires
- Domaine de prépondérance des effets
- Atténuation du rayonnement électromagnétique
- Loi d'atténuation
- Couche de demi-atténuation

Référence :

Particle physics: Physique des particules by: [ISBN: 0677125607]

- Connecting Quarks With the Cosmos: 11 Science Questions for the New Century• by: Committee on Physics of the Universe
- Subatomic Physics by: Ernest M. Henley, Alejandro Garcia
- An Introduction To Experimental Physics by: Colin Cooke
- Physics of Massive Neutrinos by: Felix Boehm, Petr Voge
- Problems of modern physics; by: H. A Lorentz
- The Theory of Quark and Gluon Interactions (Theoretical and Mathematical Physics)• by: Francisco J. Ynduráin [354033209X]

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Physique Nucléaire

Semestre : 01.

Nombre de crédits : 04

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Diffusion élastique

- Référentiel du laboratoire et du centre de masse.
- Energie transférée.
- Section efficace différentielle et de transfert.

Chapitre 2 : Modèle en couches

- Spin et parité du noyau
- magnétisme nucléaire.

Chapitre 3 : Réactions nucléaires Cinématique

- lois de conservation
- section efficace différentielle et totale
- noyau composé et interaction directe.

Chapitre 4 : Radioactivité

- Cinétique
- Théorie de la radioactivité α
- théorie de la radioactivité β
- multipolarité du rayonnement γ
- production de radio-isotopes.

Chapitre 5 : Interaction particule chargée- matière

- Perte d'énergie et pouvoir d'arrêt.
- Théorie de Bethe non relativiste.
- Etat de charge.
- Pouvoir d'arrêt des électrons.
- Cas relativiste

Référence :

Nuclear Physics And Reactor Theory by: Department of Energy Fundamentals Handbook entitled Nuclear Physics and Reactor Advances in Nuclear Physics: Volume 22 (Advances in Nuclear Physics) by: [0306451573

Nuclear Interactions (Lecture Notes in Physics 92) by: B.A. Robson (Editor)

Hadronic Physics From Lattice QCD (International Review of Nuclear Physics) by: Anthony M Green [981256022X]

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : méthodologie

Intitulé de la matière : Détection et Mesure des Rayonnements

Semestre : 01.

Nombre de crédits : **04**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Sources et types de rayonnements.

Chapitre 2 : Interaction des rayonnements avec la matière :

- Particules chargées
- Neutrons
- Photons.

Chapitre 3 : Statistiques de comptage et propagation d'erreur

Chapitre 4 : Principe de fonctionnement des détecteurs de rayonnement

- Caractéristiques générales des détecteurs (efficacité intrinsèque, efficacité géométrique, résolution...)
- Détecteurs à gaz (Chambres d'ionisation, Compteurs proportionnels et Compteurs Geiger Mueller).
- Détecteurs à scintillateurs (Scintillateurs, tubes photomultiplicateurs, Spectroscopie).
- Détecteurs à semi-conducteurs (détecteurs à barrière de surface et détecteurs de photons (X et γ))
- Détecteurs de neutrons.

Chapitre 5 : Techniques de mesures et notion de spectrométrie.

Référence :

La bibliothèque de la Faculté dispose d'un fond documentaire appréciable

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : méthodologie
Intitulé de la matière : Traitement de signal

Semestre : 01.

Nombre de crédits : **05**

Coefficient de la Matière : **03**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 Généralités sur le traitement du signal

- Principales fonctions de traitement de signal.
- Classification des signaux
- Signaux analogiques et numériques
- Signaux particuliers

Chapitre 2 traitements du signal analogique Transformée de Fourier TF

- Signal périodique et sinusoïdal
- Série de Fourier
- Transformée de Fourier

Chapitre 3 Transformée de Laplace

- Signal Causal
- Propriétés de la transformée de Laplace
- Transformée de Laplace inverse
- Résolution des équations différentielles

Chapitre 4 Transformée en Z

- Signal discret
- Signaux de référence

Chapitre 5 Convolution et Corrélation

- Signaux Echantillonnés (théorème de Shannon)
- Filtrage
- Analyse spectrale
- Signaux Aléatoires
- Systèmes linéaires déterministes
- Systèmes linéaires stochastiques

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- F. De Coulon, Théorie et traitement des signaux, Dunod, 1984
- J. Max, D. Berthier, H. Chevalier, B. Escudié, A. Hellion, M. Martin et M. Trottot, Méthodes et techniques de traitement du signal et application aux mesures physiques, Masson et Cie, Paris, 1972
- P. Duvaut, Traitement du signal, concepts et application, Hermès, Paris, 1991 - C. JUTTEN, Théorie du signal, Université Joseph Fourier – Polytec. Grenoble, novembre 2009.

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : découverte
Intitulé de la matière : Physiologie

Semestre : 01.

Nombre de crédits : **02**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière :

Partie I : Biologie - Physiologie cellulaire

- La cellule
- La réception cellulaire
- Croissance et différenciation cellulaire
- L'apoptose ou mort cellulaire programmée

Partie II : Physiologie des grandes fonctions

- Milieu intérieur et le sang
- Système Cardiovasculaire
- Respiration
- Système digestif
- Système rénal
- Système nerveux
- Organes de sens et motricité
- Système immunitaire
- Reproduction

Partie III :

- Tissus normaux et néoplasique
- Généralités sur les cancers et leurs traitements
- Pathologie cancéreuse en radiodiagnostic

Référence :

La bibliothèque de la Faculté dispose d'un fond documentaire appréciable

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais

Semestre : 01.

Nombre de crédits : **02**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière :

1-Développer le 'Listening and comprehension' de l'anglais scientifique

-Comprendre le contenu d'une conférence

-comprendre un séminaire etc..

2-Développer le 'reading et le speaking' de l'anglais scientifique

-communication en anglais scientifique etc..

3-développer le 'Writing' de l'anglais scientifique et de spécialité

-comprendre le contenu d'un article scientifique

Références :

La bibliothèque de la Faculté dispose d'un fond documentaire appréciable

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Fondamentale
Intitulé de la matière : Radiobiologie

Semestre : 02.

Nombre de crédits : **08**

Coefficient de la Matière : **04**

Contenu de la matière :

- Mécanismes de transfert de l'effet physique aux structures biologiques
- Effet oxygène
- Cycle cellulaire
- Mort cellulaire
- Méthodes d'études
- Relation dose-survie cellulaire
- Le modèle linéaire quadratique, alpha/beta
- Population en équilibre
- Radiosensibilité et restauration cellulaire
- Facteurs temps en radiothérapie
- Radio sensibilisateurs
- Effets précoces et tardifs
- Fractionnement EDQ
- Effet de débit de dose

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc). basic clinical radiology 3th g gordon steel and all

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Fondamentale
Intitulé de la matière : Physique des ultrasons

Semestre : 02.

Nombre de crédits : **06**

Coefficient de la Matière : **03**

Contenu de la matière :

- Propagation
- Equation de propagation
- Intégration de l'équation de propagation
- L'intensité US, puissance
- Reflexion, réfraction des US
- Diffraction , absorption, amortissement
- Diagramme d'émission
- Piézoélectricité
- Transducteurs
- Emission , réception des US
- Application à l'échographie A-B
- Effet Doppler

Mode d'évaluation : Contrôle continu, examen, etc...(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)

Références :

The physics of radiology 4th springfield, Johnshe,cunningham JR - The essential physics of Medical imaging Jerroldt and ALL lippincott Williams Medical Imaging physics 4th heende and All Wiley-Liss

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Sources de Rayonnements et caractérisation

Semestre : 02

Nombre de crédits : **04**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière :

Partie A : Sources de Rayonnements

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : Rayonnements utilisés en médecine (diagnostic et thérapie)

Chapitre 3: Radio-isotopes utilisés en médecine

- Production des radio-isotopes(réacteurs, accélérateurs, générateurs de radio-isotopes)
- Sources non scellées et générateurs de radio-isotopes
- Sources scellées (radiothérapie externe, curiethérapie)

Chapitre 4 : Générateurs de rayonnements

- Générateurs RX
- Bétatrons
- Accélérateurs linéaires
- Cyclotrons
- Microtrons

Partie B : Caractérisation des rayonnements

Chapitre 1 : Définitions et Grandeurs dosimétriques utilisées dans la caractérisation des champs de rayonnements

Chapitre 2 : Spécification des sources radioactives scellées émettrices γ et β

Chapitre 3 : Spécification des sources radioactives non scellées

Chapitre 4 : Caractérisation des faisceaux de photons

Chapitre 5 : Caractérisation des faisceaux d'électrons

Références :

La bibliothèque de la Faculté dispose d'un fond documentaire appréciable

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE
Intitulé de l'UE : Méthodologie
Intitulé de la matière : Dosimétrie des Rayonnements

Semestre : 02.

Nombre de crédits : **05**

Coefficient de la Matière : **03**

Contenu de la matière :

Partie I : Principes de base de la dosimétrie

- 1- Introduction
- 2- Les rayonnements ionisants
- 3- Grandeurs et unités dosimétriques
- 4- Relations entre grandeurs dosimétriques
- 5- Notions de micro dosimétrie

Partie II : Théorie de la cavité

- 1- Introduction
- 2- Théorie de la cavité (Bragg-Gray, Spencer-Attix, Burlin...)
- 3- Théorie de Fano
- 4- Calcul des pouvoirs d'arrêt (collisionnel, radiatif, restreint)

Partie III : Les dosimètres de rayonnements

- 1- Introduction
- 2- Propriétés et caractéristiques des dosimètres de rayonnements
- 3- Les chambres d'ionisation
- 4- Les dosimètres à luminescence (TLD-OSL)
- 5- Les émulsions photographiques (films radiographiques, gafchromiques, radiochromiques)
- 6- Les dosimètres à semiconducteurs (diodes, mosfet)
- 7- Les dosimètres chimiques
- 8- Les calorimètres (graphite, eau)
- 9- Autres dosimètres (Gel/IRM, Alanine/EPR, scintillateur plastique, diamand)

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc) Les Rayonnements ionisants et spectrométrie Daniel Blanc MASSON.

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Physique de l'imagerie médicale

Semestre : 02

Nombre de crédits : **04**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière :

Chapitre 01 : Imagerie médicale

- Généralités
- Grandeur physique mesurée
- Mode de formation des images
- Imagerie analogique et imagerie numérique

Chapitre 02 : Numérisation d'une image

- Chaîne de création de l'image numérique
- Qualité de l'image

Chapitre 03 : Traitement d'image

- Introduction au traitement d'images
- Evaluation d'image
- Segmentation 2D/3D
- Transformée de Fourier en imagerie,
- Filtrage d'image
- Restauration/reconstruction d'images
- Recalage d'images

Chapitre 04 : Éléments d'anatomie cérébrale et IRM

- Quelques éléments d'anatomie cérébrale
- IRM (Imagerie par résonance magnétique)
- Phénomène physique de la RMN
- Paramètres de séquence
- Les images IRM
- Défauts des images IRM

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc). the physics of radiology 4th springfield,
Johnshe,cunningham JR –

The essential physics of Medical imaging Jerroldt and ALL lippincott Williams

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Découverte

Intitulé de la matière : Anatomie topographique, avec application à l'anatomie radiologique

Semestre : 02

Nombre de crédits : **02**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière : Anatomie topographique, avec application à l'anatomie radiologique

Chapitre 01 : Tête et Cou (Crane, Encéphale, Rachis - Moelle, Organes ORL)

Chapitre 02 : Thorax(Cage thoracique, ,Rachis, Organes du thorax)

Chapitre 03 : Abdomen (Organes de l'abdomen, Plèvre, Poumon, Cœur)

Chapitre 04 : Pelvis(Organes du Pelvis, Homme, Femme, Pelvis osseux)

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Radioprotection

Semestre : 02

Nombre de crédits : **01**

Coefficient de la Matière : **01**

Contenu de la matière :

Chapitre 01 : Nature de l'exposition aux rayonnements

Chapitre 02 : Organisations internationales de la radioprotection

Chapitre 03 : Grandeurs et unités en radioprotection

Chapitre 04 : Principes de radioprotection.

Chapitre 06 : Normes - Règles de radioprotection

Chapitre 07 : Organisation de la radioprotection.

Chapitre 08 : Surveillance de locaux, calcul de blindage

Chapitre 09 : Application médicale

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE
Intitulé de l'UE : Fondamentale
Intitulé de la matière : Dosimétrie clinique en radiothérapie

Semestre : 03

Nombre de crédits : **08**

Coefficient de la Matière : **04**

Contenu de la matière :

Partie A : Dosimétrie Clinique en radiothérapie externe

- A.1 Chaîne de traitement en radiothérapie externe
- A.2 Définition des volumes et spécification de dose
- A.3 Acquisition des données patient et simulation
- A.4 Considérations cliniques pour les faisceaux de photons
- A.5 Traitements par les faisceaux d'électrons
- A.6 Temps de traitement et calcul des unités moniteur.

Partie B : Systèmes de planning de traitement

- B.1 Description du matériel informatique
- B.2 Calcul de dose en radiothérapie externe
- B.3 Données faisceaux
- B.4 Données patient
- B.5 Paramètres du faisceau spécifique au patient
- B.6 Transfert des données CT
- B.7 Positionnement du faisceau
- B.8 Calcul de dose et visualisation
- B.9 Algorithmes de calcul de doses faisceaux de photons
- B.10 Algorithmes de calcul de doses faisceaux d'électrons
- B.11 Optimisation des distributions de doses
- B.12 Evaluation des plans de traitement
- B.13 Réception et évaluation des performances des systèmes de planning de traitement

Partie C : Assurance qualité en radiothérapie externe

- C.1 Nécessité d'établissement d'un programme d'assurance qualité en radiothérapie
- C.2 Aspects de gestion
- C.3 Assurance qualité des équipements
- C.4 Assurance qualité du traitement délivré

Partie D : Curiothérapie

- D.1 Caractéristiques des sources utilisées en curiothérapie
- D.2 Utilisation clinique et systèmes dosimétriques
- D.3 Spécification de doses et enregistrement
- D.4 Distributions de doses autour des sources
- D.5 Procédures de calcul de doses
- D.6 Etalonnage des sources et des chambres puits utilisées en curiothérapie
- D.7 Commissioning des sources
- D.8 Assurance qualité

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Physique des RX : Interactions photons/matière

Semestre : 03

Nombre de crédits : **08**

Coefficient de la Matière : **04**

Contenu de la matière :

Chapitre 01: Production des rayons X

Chapitre 02: Formation de l'image

Chapitre 03: Image radiologique

Chapitre 04: Notions de contraste et produits de contraste en imagerie X

Chapitre 05: Mammographie

Chapitre 06: Angiographie

Chapitre 07: Tomodensitométrie (imagerie scanner)

Travaux Pratiques en Radiologie :

- Contrôle de qualité des scanners
- Contrôle de **qualité en IRM**
- Mesures de Rayonnement secondaire diffusé reçu par le manipulateur pendant les examens Radiologiques
- Cas de la mammographie cas de la radiologie conventionnelle

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- The physics of radiology 4th springfield, Johnshe,cunningham JR
- The essential physics of Medical imaging Jerroldt and ALL lippincott Williams
- Medical Imaging physics 4th heende and All Wiley-Liss.

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Physique de la résonance magnétique nucléaire

Semestre : 03

Nombre de crédits : **04**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière

- 1- Bases physiques de la RMN
- 2- Introduction
- 3- Interaction du noyau avec un champ magnétique statique
- 4- La rotation
- 5- la précession
- 6- Interaction du noyau avec un champ tournant
- 7- Interprétation quantique
- 8- Relaxation temps T1 , T2
- 9- Signal RMN
- 10- Séquences d'impulsions

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc). the physics of radiology 4th springfield, Johnshe,cunningham JR - The essential physics of Medical imaging Jerroldt and ALL lippincott Williams - Medical Imaging physics 4th heende and All Wiley-Liss.

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE
Intitulé de l'UE : Méthodologie
Intitulé de la matière : Bio statistique et informatique

Semestre : 03

Nombre de crédits : **02**

Coefficient de la Matière : **04**

Contenu de la matière :

- 1- Rappels mathématiques
- 2- Statistiques et probabilités
- 3- Theorie de bayes
- 4- Variables aleatoires
- 5- Exemples de distributions
- 6- Statistiques descriptives
- 7- Estimation intervalle de confiance
- 8- Les tests d'hypothese
- 9- Modelisation et logiciels

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc)

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE
Intitulé de l'UE : Méthodologie
Intitulé de la matière : Physique du radiodiagnostic

Semestre : 03

Nombre de crédits : **08**

Coefficient de la Matière : **02**

Contenu de la matière :

- 1- Production des rayons X
- 2- Interaction des rayons X avec le patient
- 3- Détection en radiodiagnostic
- 4- Techniques spéciales en radiodiagnostic
- 5- Qualité de l'image radiographique
- 6- Assurance qualité en radiodiagnostic

Références (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

Intitulé du Master : PHYSIQUE MEDICALE

Intitulé de l'UE : transversale

Intitulé de la matière : Les bonnes pratiques de physique médicale

Semestre : 03.

Nombre de crédits : **01**

Coefficient de la Matière : **01**

Contenu de la matière :

1- Les méthodes de travail : principes généraux

- Performances individuelle
- Travail en solo
- Travail en équipe, concertation, transmission, schéma d'organisation, POPM
- La gestion documentaire

3- Indicateurs et tableaux de bords

- L'organisation d'audits internes et externes
- Gestion des erreurs, des incidents et des accidents

3- la maîtrise des équipements

- les équipements médicaux
- l'acquisition des équipements
- De l'installation à l'utilisation clinique des équipements

4- Méthodes de mesure et paramétrage

- Receptions des équipements (« acceptance »)
- Mise en service des équipements (« commissioning »)
- Contrôle de qualité des équipements
- Organisation de l'assurance qualité des équipements

5- La participation aux activités cliniques

- Présence auprès de l'équipe médicale et des patients
- tâches cliniques du physicien
- Formation et accompagnement des intervenants

6- gestion du changement et de l'innovation.

Références

- Gestion des problèmes environnementaux dans les industries.
- Guide du naturaliste technique d'observation et d'étude.

V- Accords ou conventions :

Voir Liste ci-jointe et copies de convention engagées.

المؤسسة العمومية الإستشفائية – المسيلة
ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER – M'SILA

Madame, Monsieur,

Je soussigné(e), M^R... *A.T. TOUI NOURDINE*... directeur général de l'établissement hospitalier, atteste prendre en charge les étudiants master en physique médicale Université de M'sila.

Par la présente, s'engage à :

- Accueillir le stagiaire dans les meilleures conditions
- Procéder à un suivi régulier des projets confiés au stagiaire
- A l'encadrer, le former et le conseiller

Veillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

[Signature]

A.T. TOUI NOURDINE
مدير المؤسسة
العمومية الإستشفائية المسيلة
صطوي نور الدين



المؤسسة العمومية الصحية الجوارية – المسيلة
ETABLISSEMENT PUBLIC DE SANTE DE PROXIMETE
M'SILA

Madame, Monsieur,



Je soussigné(e), , directeur général de l'établissement de santé, atteste prendre en charge les étudiants master en physique médicale Université de M'sila.

Par la présente, s'engage à :

- Accueillir le stagiaire dans les meilleures conditions
- Procéder à un suivi régulier des projets confiés au stagiaire
- A l'encadrer, le former et le conseiller

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

[Signature]

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed Boudiaf de M'sila



CONVENTION CADRE DE COLLABORATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

N° :/Université de M'sila-2018

ENTRE

L'UNIVERSITE DE M'SILA :Pole universitaire 28000, M'sila –Algérie,

Représentée par son Recteur : Pr. BADDARI Kamel.

D'une part,

Et

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT : Cité Colonel Haouas , Wilaya de M'Sila–Algérie,

Représentée par son Directeur : M^{lle} Khattouti Hakima.

D'autre part,

Il a été convenu ce qui suit :



CHAPITRE 1 : OBJET

Article 01 :

La présente convention a pour objet la coopération scientifique, technique et technologique entre l'**Université de M'sila** et la **Direction De L'environnement**.

La présente convention fixe les principes et les objectifs, dans les principaux domaines, ainsi que les modalités de sa mise en œuvre.

Article 02 :

Les axes de partenariat s'inscrivent notamment dans les domaines suivants :

- Travaux d'étude, de recherche et de développement,
- Encadrement et accueil des étudiants stagiaires,
- Echange de connaissances et de compétences techniques et scientifiques,
- Organisation de colloques, séminaires « portes ouvertes », expositions, forums, etc...
- Elaboration en commun des formations à vocation professionnelle.

CHAPITRE 2 : PRINCIPES ET CADRE DE MISE EN ŒUVRE

Article 03 :

Un groupe de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre de la présente convention se réunit une fois par an. Il est composé, à parité de 03 représentants de chacune des parties désignées par les signataires de la présente convention.



CHAPITRE 3 :DOMAINES D'APPLICATION

Article 04 :

La présente convention couvre tous les types d'activités et de prestation en relation directe avec les missions statutaires dévolues à chacune des parties, notamment :

- Travaux d'étude et de recherche visant l'adaptation et l'amélioration des systèmes et des équipements en exploitation dans l'entreprise.
- Intervention des enseignants-chercheurs de l'Université de M'sila dans l'expertise et le conseil auprès des structures de l'entreprise.
- Utilisation conjointe des moyens d'essais et laboratoires dont disposent l'Université de M'sila et l'entreprise, dans le cadre de recherche et la formation.
- Elaboration, par une commission mixte «Université de M'sila –Direction De L'environnement», des cursus et programmes de formation des Licenceset Masters.
- Organisation et accueil, par la Direction De L'environnement, des étudiants stagiaires des Licences, Masters et Doctorats.
- Conception et choix concerté des sujets des projets de fin d'études relevant de la graduation et les sujets de recherche pour les formations post-graduées.
- Encadrement des étudiants en fin de cycle de l'Université de M'sila par des ingénieurs, cadres techniques de l'Entreprise, en collaboration avec des enseignants de l'Université de M'sila.



- Participation des cadres de l'Entreprise, aux jurys d'examen des mémoires de fin d'étude des étudiants.

- Mise en réseau des structures de documentation des deux parties.

- Organisation conjointe de séminaires et conférences techniques et scientifiques destinés à traiter des thèmes de travail ou de recherche d'intérêt commun.

- Echange d'informations scientifiques et techniques à l'effet d'améliorer et mettre à jour les connaissances sur l'état des techniques au profit des personnels de l'Université de M'sila et la Direction De L'environnement.

- Organisation des conférences, destinés au perfectionnement des cadres de l'Entreprise.

- Toute autre action jugée utile par les deux parties.



CHAPITRE 4 : MODALITES D'APPLICATION

Article 05 :

La mise en œuvre de la présente convention donnera lieu, si nécessaire, à la conclusion de contrats spécifiques entre les structures de l'université de M'SILA et DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT, concernées sur la base de cahiers de charges, préalablement établis conjointement.

Article 06 :

Les contrats spécifiques des projets ou des programmes détermineront notamment :

- L'objet du contrat,
- Les objectifs et résultats escomptés,
- Le calendrier d'exécution des opérations programmées,
- Les moyens humains et matériels à mettre en œuvre pour l'exécution des travaux,
- Les responsabilités de chacune des deux parties,
- Les conditions financières,
- Le mode d'évaluation et de suivi.

Article 07 :

Les contrats peuvent contenir, selon les besoins, des annexes portant des spécifications techniques relatives aux travaux ou actions envisagés.

Des avenants peuvent, si nécessaire, être conclus en vue de modifier, compléter ou préciser certains éléments du contrat de base.



Article 08 :

Cette convention est régie par les dispositions réglementaires en vigueur, notamment, en matière de confidentialité et de protection des informations et des documents.

CHAPITRE 5 :VALIDITE ET MISE EN VIGUEUR

Article 09 :

La présente convention est conclue pour une durée de cinq (05) ans. Elle est renouvelable par tacite reconduction pour une même période, sauf dénonciation de l'une des deux parties.

Article 10 :

La présente convention n'astreint aucune des deux parties à l'exclusivité. Chacune d'elle conserve la liberté de traiter avec d'autres partenaires.

Article 11 :

Chacune des deux parties se réserve le droit de résilier la présente convention en cas de défaillance de l'autre partie dans l'exécution de ses obligations.

Article 12 :

La présente convention est établie en quatre (04) exemplaires originaux. Chacune des deux parties est en possession de deux exemplaires.

Article13 :

La présente convention prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux parties.

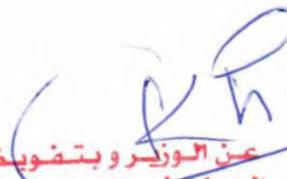
Fait à M'SILA, le 18 février 2019

LE RECTEUR DE L'UNIVERSITE DE M'SILA

LE DIRECTEUR de la DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT

Pr. BADDARI Kamel

Mde. KHATOTI Hakima


عن الوزير وبتفويض منه
المكلف بالنيابة بتسيير
مصالح مديرية البيئة لولاية المسيلة
خطوطي حكيمت



مدير اجسام
بداري كما حكيمت
