

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



OFFRE DE FORMATION
MASTER PROFESSIONNALISANT

2021-2022

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	***Génie Biomédical***	***Electronique et maintenance Biomédicale***



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



عرض تكوين
ماستر مهني

2021-2022

الميدان	الفرع	التخصص
علوم و تكنولوجيا	الهندسة البيوطبية	إلكترونيك و صيانة بيوطبية

I – Fiche d'identité du Master

Conditions d'accès

Filière	Master	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Génie Biomédical	***Electronique et maintenance biomédicale***	Electronique et Maintenance Biomédicale	**1**	**1.00**
		Licence Informatique Biomédicale et Hospitalière	**2**	**1.00**
		Génie Biomédical (ST)	**3**	**0.90**
		électronique	**4**	**0.80**
		Télécommunication	**5**	**0.80**
		Autres licences du domaine ST	**6**	**0.7**

1 - Localisation de la formation : Université de Tlemcen

Faculté : Faculté de technologie

Département : Génie biomédical

2- Partenaires de la formation:

- Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

- Centre hospitalo-universitaire de Tlemcen.
- Hôpital régional d'Oran.
- Etablissement public hospitalier- Oued Rhiou.
- Etablissement public hospitalier- Mazouna.
- Etablissement public hospitalier- Mohammed Boudiaf.
- Etablissement public hospitalier- Hammam **Bouhdjar.**
- L'agence nationale de promotion et de développement des Parcs technologique.
- Société SARL Aures matériel médical.
- Direction de la formation et de l'enseignement professionnels de la wilaya de Tlemcen.

3 – Contexte et objectifs de la formation

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

- Génie biomédical.
- Electronique
- Rayonnement (Domaine SM)
- Télécommunication
- Automatique
- Autre Licences du domaine ST.
-

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

Cette spécialité a pour vocation de former de futurs chercheurs dans le domaine du l'instrumentation Biomédicale et le développement de nouveaux systèmes pour l'aide au diagnostic et la thérapeutique. Elle permet aussi bien la maîtrise des différentes modalités d'instrumentation et d'imagerie médicale que la mise en œuvre des techniques de traitement de signal et d'image pour résoudre des problèmes liés au domaine biomédical.
Elle permet une Maitrise du choix, la gestion et l'exploitation de l'instrumentation des équipements médicaux et des techniques biomédicales hospitalières et de Conduire des projets innovants par la création et le développement d'entreprises spécialisées dans le domaine du génie biomédical.

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

Le profile de compétence acquis par les étudiants leur permet de prétendre à des emplois de cadre dans la conception, la distribution et la maintenance de matériels biomédicaux. De plus, les étudiants peuvent prétendre accéder au poste d'ingénieur Biomédical Hospitalier. Cet ingénieur a la

responsabilité de la mise en œuvre, du maintien et de la conformité des équipements de diagnostic et de thérapie en milieu clinique et de connaitre les enjeux et les techniques d'achat, de distribution, de gestion, de maintien en conformité, et de matério vigilance de ces matériels.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

- Ingénieur Biomédical en établissement de soins publics (hôpital) ou privé (clinique)
- Ingénieur technico-commercial en équipements médicaux.
- Travaux de recherche en recherche développement (R&D) en instrumentation biomédicale.
- Ingénieur service après vente d'instrumentation médicale.
- Création et développement d'entreprises spécialisées dans le domaine de l'instrumentation biomédicale.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Préparation à l'accès au Doctorat avec un niveau de compétence supérieur.
- Laboratoires de Recherche scientifique dans le domaine de l'instrumentation et l'imagerie médicale.
- Passerelle Vers le Master d'imagerie médicale ou encore de Télémédecine

F – Indicateurs de suivi de la formation

- Evaluations continues par matière des unités d'enseignements à travers des tests écrits et des présentations orales des étudiants.
- Evaluations des stages des étudiants en milieu clinique par les encadreurs désignés dans ces milieux et par leurs enseignants responsables de leur tutorat.
- Evaluations par les laboratoires intervenant dans la formation à travers des mini projets conduits au sein de ces laboratoires et appréciés par l'équipe du laboratoire ayant proposé ces mini projets.
- Employabilité après fin du cursus à travers le suivi des diplômés dans leur vie professionnelle.

G – Capacité d'encadrement : 30 étudiants

4 - Moyens humains disponibles :

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

Nombre d'étudiants : 30 étudiants

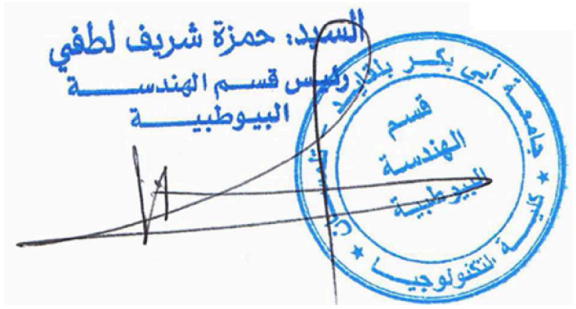
B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l'institut

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Bereksi Reguig Fethi	Ingénieur d'état en électronique	Msc-PhD	Pr.	Cours, TD, Encadrement	
Debbal Sidi Mohamed	Ingénieur d'état en électronique	Doctorat d'état en électronique	Pr.	Cours, TD, Encadrement	
Djebbari Abdelghani	Ingénieur d'état en électronique	Doctorat d'état en électronique	MCA	Cours, TD, Encadrement	
karai Salim	Ingénieur d'état en électronique	Doctorat d'état en électronique	MCA	Cours, TD, Encadrement	
Soulimane Sofiane	Licence en physique	Doctorat d'état en.micro-électronique	Pr	Cours, TD,TP, Encadrement	
Taouli Sid Ahmed	Ingénieur d'état en électronique	Doctorat d'état en électronique	MCB	TP, TD, Encadrement	
Benali Radwane	Ingénieur d'état en électronique biomédicale	Doctorat d'état en électronique biomédicale	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
Hamza Cherif Lotfi	Ingénieur d'état en électronique biomédicale	Doctorat d'état en électronique biomédicale	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
Dib Nabil	Ingénieur d'état en électronique biomédicale	Doctorat d'état en électronique biomédicale	MCA	Cours, TD, Encadrement	
Lazouni Mohammed El Amine	Master en génie biomédical	Doctorat d'état en génie biomédical	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
Baakak Nour El Houda	Ingénieur d'état en électronique médicale	Doctorat d'état en électronique biomédicale	MCA	TP, Encadrement	

Habibes Naima	Ingénieur d'état en électronique	Magister	MAA	TP	
Feroui Amel	Ingénieur d'état en électronique biomédicale	Doctorat d'état en électronique biomédicale	MCA	Cours, TD, Encadrement	
Bendelhoum TOURIA	Licence en physique	Doctorat d'état en physique	MCB	Cours et TD	
Kholkahl Mourad	Ingénieur d'état en électronique biomédicale	Doctorat d'état en électronique biomédicale	MCB	Cours,TP et TD	

Visa du département

Visa de la faculté ou l’institut





D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (Master) :

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	03	00	**03**
Maîtres de Conférences (A)	08	02	**10**
Maîtres de Conférences (B)	03	00	**03**
Maître Assistant (A)	01	00	**01**
Maître Assistant (B)	00	0	**00**
Autre (*)	00	00	**00**
Total	**15**	**02**	**17**

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

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

Laboratoire N°01 : Mesures physiologiques et Electrophysiologiques
Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Electrodes Electrocardiogramme	12	
02	Electrodes Electroencéphalogramme	06	
03	Electrodes Electromyogramme	06	
04	Amplificateur Biologique Phywe	03	
05	Carte d'interface CassyBio	03	
06	Capteur de Pression	03	
07	Brassard pour pression artérielle	03	
08	Capteur pour Phonocardiogramme	02	
09	Simulateur d'activité Neuronale	01	
10	PC	04	
11	Logiciel d'interface et mesures Cassybio	01	
12	Oscilloscope à Mémoire	02	
13	Alimentation DC	05	
14	Carte de mesure duPhotopléthysmogramme	01	
15	Capteur spirométrique	02	
16	Embouts jetable	200	
17	Capteur pour mesure de la résistance de la peau	04	
18	Tensiomètre	02	
19	Oscilloscope double trace	02	

Laboratoire N°02 : Conception et réalisation Maquette
Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Plaques d'essais 1000 trous	20	
02	Alimentations continues Double	10	
03	Oscilloscopes double traces	06	
04	Oscilloscopes à Mémoire double traces	04	
05	Générateurs de Fonctions	04	
06	Métrix (ampermètres-voltmètres-ohmètres)	10	
07	Fer à souder	20	
08	Pompes à dessouder	20	

Laboratoire N°03 : Mesures électriques et électroniques
Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Oscilloscope double traces	05	
02	Oscilloscope à mémoire	02	
03	Alimentation DC Double	05	
04	Générateurs de Fonctions	04	
05	Métrix	05	
06	Galvanomètre	01	
07	Banc de mesure ultrasons	01	
08	Banc de mesure température	01	
09	Banc de mesure de position	01	
10	Banc de mesure de pression	01	

Laboratoire N°04 : Acquisition, traitement du signal et de l'image ques
Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Cartes d'acquisition Mx Numérique	02	
02	Cartes d'acquisition Mx Analogique	02	
03	Capteurs Optoélectroniques (LED+Photodiode)	04	
04	Capteurs Ultrasonores	04	
05	Oscilloscope à mémoire	01	
06	Alimentation DC double	02	
07	PC	08	
08	Logiciels (MATLAB-C++, JAVA ….)	08	
09	Banque de données Signaux électrophysiologiques	01	
10	Banque de données images médicales	01	

B- Terrains de stage et formations en entreprise:(voir rubrique accords/conventions)

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Centre hospitalo-universitaire de Tlemcen.	18	15 Jours
Cliniques privées	18	15 Jours

C- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée(Champ obligatoire) :

1. James D.A., Petrone N. (2016) ,Sensors and Wearable Technologies in Sport. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Singapore.
2. Alfano B., Massera E., Polichetti T., Miglietta M.L., Di Francia G. (2019) , Sensors. ,Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 539. Springer,
3. Brooker G., Tang T. (2019) , Modern Sensing Technologies. Smart Sensors, Measurement and Instrumentation, vol 29. Springer.
4. Trobec R., Tomašić I., Rashkovska A., Depolli M., Avbelj V. (2018) Body Sensors and Electrocardiography. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer.
5. Kaniusas E. (2019) Biomedical Signals and Sensors III. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering. Springer.
6. Poulton G.A. Isomer Analysis by spectral methods. J. Chem. Ed., 52, p 397-398 (1975).
7. Sune Svanberg Atomic and Molecular Spectroscopy, Basic Aspects and Practical Applications, Second Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (1992)
8. Soufi G.J., Fallahpour N., Soufi K.J., Iravani S. (2019) , Medical Imaging Methods. Springer.
9. Ahmad H.A., Yu H.J., Miller C.G. (2014, in Clinical Trials. Springer, London.
10. Hirsch S., Schaeffter T., Sack I. (2018) , Quantification of Biophysical Parameters in Medical Imaging. Springer.
11. Maes F., Robben D., Vandermeulen D., Suetens P. (2019) , Artificial Intelligence in Medical Imaging. Springer.

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

- Bibliothèque de la faculté de Technologie
- Bibliothèque universitaire,
- Bibliothèque de la fac de Médecine
- Laboratoires de la fac de Médecine
- Laboratoires de recherches,
- Centre de calcul

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :

- Bibliothèque de la Faculté de technologie, Univ. Abou Bekr Belkaid, Telmcen.
- Bibliothèque centrale, Pôle Imama, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.
- Laboratoire du Génie biomédical, Faculté de technologie, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.
- Centre de télé-enseignement Dr. Kara Terki Chafik, Faculté de technologie, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.
- Centre de calcul, Faculté de technologie, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.

F- Laboratoire de recherche de soutien à la formation proposée :

Directeur du laboratoire : Pr DJEBBARI Abdelghani
N° Agrément du laboratoire de Génie Biomédical (GBM)
Arrêté N° 88 du 25/07/2000

Pr. Abdelghani Djebbari
le 28.05.2022
مختبر الهندسة البيوطبية
رقم 11
كلية التكنولوجيا
جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان

E- Les projets de recherches de soutien :

- ***Développement d'un Système d'aide au Diagnostic pour la Reconnaissance des Cellules Cytologiques basé sur l'Apprentissage en Profondeur (Deep Learning).*** Porteur de projet PRFU : KHEMIS Kamila: Ammar Mohammed, El Habib Daho Mostafa : N° C00L07UN130120200001 **2019**
- ***Système d'aide à la décision médicale pour la gestion du schéma thérapeutique adapté dans le traitement du myélome multiple.*** Porteur de projet PRFU : CHIKH Mohammed Amine, membres : SETTOUTI Nesma, SAIDI Meryem : N° A13N01UN130120180005 **2020**
- ***Système de détection et d'analyse des maladies neurodégénératives pour l'aide aux diagnostics des neurologistes et ophtalmologistes.*** Porteur de projet PRFU : Boukli hacene Ismail, membre : Bengana Abdelfatih. N° A13N01UN130120200002 **2020 bis**
- ***Micro-pompes piézoélectriques pour l'injection rapide de médicaments.*** Porteur de projet à impact socio-économique : SOULIMANE SOFIANE, Contrat N°09 du 25/1/2021
- ***Développement d'un système d'aide au diagnostic par le traitement numérique des bio-potentiels.*** Porteur de projet PRFU: BENALI REDWANE, membre : Dib Nabil, Taouli Sidi Ahmed, N° A13N01UN130120220006 **2022**
- ***Système d'aide au diagnostic médical pour l'Étude et l'Analyse des Maladies cardio-respiratoire,*** chef de projet PRFU: MESSADI Mahammed ; N° A13N01UN130120220003, **2022**
- ***Développement d'un système biométrique médical à base d'analyse et classification du signal Électrocardiogramme (ECG).*** Chef de projet PRFU: DJEBBARI Abdelghani; N° A13N01UN130120220005
- ***Techniques d'analyse du degré de sévérité pathologique cardiaque.*** Porteur de projet PRFU : DEBBAL Sidi Mohammed El Amine, N° A13N01UN130120220001 **2022**
- ***Optimisation du dispositif de laparoscopie grâce à l'apport du sens artificiel du palpé : conception d'un système à retour d'effort.*** Porteur de projet PRFU: KHEMIS KAMILA, N° A13N01UN130120220004 **2022**

II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1 :

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Les capteurs biomédicaux et l'électronique associée	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Microprocesseurs et microcontrôleurs	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Microtechnologie et microsystèmes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Traitement d'image	3	1,5	1h30	1h30		33h45	41h15	40%	60%
	Traitement du signal avancé	3	1,5	1h30			33h45	41h15	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Traitement d'image	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Traitement des signaux électrophysiologiques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP Microprocesseurs et microcontrôleurs	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Mesures sur les capteurs	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Gestions hospitalière et Exigences de carrière	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Anatomie et physiologie pathologiques	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 1		**30**	**17**	**13h30**	**6h00**	**5h30**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Techniques et gestion de maintenance en instrumentation	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Biomédicale Prototypage de dispositifs médicaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Biophysique et médecine nucléaire	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Biomécanique	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Prototypage et maintenance des dispositifs médicaux	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Exemples Programmation interfaces	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Instrumentation, techniques et méthodes en laboratoire médical	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Modélisation des dispositifs médicaux	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langages de programmation	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Biomatériaux et nanotechnologies pour instrumentation médicale	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Respect des normes et des règles d'éthique et d'intégrité	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 2		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 1.3.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Techniques et Instrumentation d'explorations Fonctionnelles	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Techniques et instrumentation d'imagerie médicale	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.3.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Techniques et Instrumentation de thérapie et Prothèses f	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Instrumentation et systèmes de distribution de gaz médicaux	3	1,5	1h30	1h30		45h00	30h00	40%	60%
	Biocapteurs	3	1,5	1h30			22h30	52h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 1.3 Crédits : 9 Coefficients : 5	Stage Hôpital / Entreprise	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Mini projet en mesures et tests en explorations fonctionnelles	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Normes et sécurité en milieu médical : Instrumentation	2	1			1h30	22h30	27h30	40%	60%
	Markéting et management de l'innovation	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Transversale Code : UED 1.3 Crédits : 2 Coefficients : 2	Instrumentation de réhabilitation et technologies d'assistances	1	1	1h30			22h30	02h30	40%	60%
	Apprentissage automatique pour dispositifs et données médicaux	1	1	1h30			22h30	02h30	40%	60%
UE Découverte Code : UET 1.3 Crédits : 1	Projet de synthèse bibliographique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%

Coefficients : 1										
Total semestre 3		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 4

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	375	17	30
Stage en entreprise			
Séminaires			
Autre (Encadrement)			
Total Semestre 4	750	17	30

Ce tableau est donné à titre indicatif

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1.1
Matière 1 : Les capteurs biomédicaux et l'électronique associée
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière permet aux étudiants de se familiariser avec les circuits électriques de base pour le conditionnement d'un signal électrique, son analyse et le calcul d'erreur accompagnant la mesure et son interprétation. Au terme de cet enseignement, l'étudiant est censé avoir les compétences pour concevoir et analyser des circuits électroniques de base pour le conditionnement d'un signal ainsi que la manipulation des logiciels associés.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Capteurs et grandeurs physiologiques UEF **2.2.1 du L2/S4**
- La matière : Electronique Analogique **BEF51du L3/S5**

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Conditionneurs des capteurs passifs
1.1 Caractéristiques générales des conditionneurs de capteurs passifs
1.2 Montage potentiométrique
1.3 Les ponts
1.4 Les oscillateurs

Chapitre 2. Conditionneurs du signal

2.1 Adaptation de la source du signal à la chaîne de mesure
2.2 Linéarisation

Chapitre 3. Amplificateur d'instrumentation.

3.1. Définition.
3.2 Caractéristiques
3.2.1 Calcul du gain.
3.2.2. Impédance d'entrée.
3.2.3. Impédance de sortie.
3.2.4. Taux de réjection en mode commun.
3.3. Application médicale de l'amplificateur d'instrumentation.

Chapitre 4. Amplificateur d'isolement.

4.1. Amplificateurs d'isolement capacitifs
4.2. Amplificateurs d'isolation optique
4.3. Amplificateurs d'isolation magnétique
4.4. Isolement numérique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Northrop, Robert B. Introduction to Instrumentation and Measurements. troisième édition ed.: CRC Press, 2014.
[2] Asch, Georges. Les Capteurs En Instrumentation Industrielle. DUNOD, 2010.
[3] Dassonvalle, Pascal. Les Capteurs : 62 Exercices Et Problèmes Corrigés. DUNOD, 2013.
[4] Asch, Georges. Acquisition De Données : Du Capteur À L'ordinateur. 3ème édition . 2011.
[5] RAMON PALLAÁ S-ARENY, and JOHN G. WEBSTER. Sensors and Signal Conditioning. 2éme édition ed.: JOHN WILEY & SONS, 2000.
[6] Counts, Charles Kitchin and Lew. A Designer's Guide to Instrumentation Amplifiers. Analog Devices,2006.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1.1
Matière 2 : Microprocesseurs et microcontrôleurs
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours est une introduction aux applications à base de microcontrôleurs. Les sujets abordés dans le cours comprennent l'organisation des microprocesseurs/microcontrôleurs, les jeux d'instructions, la programmation en langage assembleur, l'interfaçage analogique et numérique et la conception de systèmes basés sur des microcontrôleurs. L'accent est mis sur la conception, les laboratoires et les projets dans le cours.

Ce cours commencera par une discussion sur un microprocesseur simple, le PIC 16F84. La compréhension de cette architecture est la base pour suivre toute autre architecture CPU complexe. Il sera suivi d'un aperçu complet d'une gamme de microcontrôleurs couvrant PIC 16F877, AVR et ARM. Les subtilités matérielles de ces processeurs et leur programmation seront couvertes. Différents exemples de conception de systèmes construits autour de ces processeurs seront également élaborés dans les séances de travaux pratiques et travaux dirigés.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Capteurs et grandeurs physiologiques UEF **2.2.1 du L2/S4**
- La matière : Electronique Analogique **BEF51du L3/S5**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 Généralités sur les systèmes micro-programmés

1.1 Intérêt de la programmation en langage C.
1.2 Choix du compilateur.
1.3 La carte de programmation (hardware).
1.4 Le programmateur (software).

Chapitre 2. Du microprocesseur au microcontrôleur

2.1 Structure interne d'un microprocesseur
2.2 Le microcontrôleur
2.3 Microcontrôleurs comme Composants intégrés
2.4 Familles de microcontrôleur
2.5 Choix du microcontrôleur
2.6 Classifications des microcontrôleurs à deux niveaux
2.7 Avantages et inconvénients.

Chapitre 3. Les microcontrôleurs de la famille PIC

3.1 Les PICs de Microchip
3.2 Architecture
3.3 Différentes familles
3.4 Présentation du PIC 16F84
3.4 Caractéristiques du PIC 16F84
3.5 Structure interne du PIC 16F84
3.6 Présentation générale du PIC 16F877A

Chapitre 4. Le principe de fonctionnement du PIC 16F877

4.1 Principe de fonctionnement du PIC.
4.2 Déroulement d'un programme.
4.3 Mémoire de programme (ROM).
4.4 Compteur Ordinal (PC : Program Counter) .
4.5 La mémoire de données RAM La mémoire EEPROM.
4.6 Les registres.
- 4.6.1 registre d'état STATUS.
- 4.6.2 Le registre de travail W.
- 4.6.3 Le registre INTCON.
- 4.6.4 Le registre OPTION.

Chapitre 5. Les différents périphériques du PIC 16F877.

5.1 Horloge
5.2 Les Ports d'entrées / sorties.
- 5.2.1 Configuration des PORTx
- 5.2.2 Les registres PORTx et TRISx.
- 5.2.3 Le Port Parallèle Esclave (PSP : Parallel Slave Port)

5.3 Le module USART
5.4Le module SSP (Synchronous Serial Port)
5.5 Les Timers
5.5.1 Le Timer TMR0
5.5.2 Le Watchdog Timer (chien de garde)
5.5.3 Le Timer TMR1
5.5.4 Le Timer TMR2
5.6 Le module CCP (CAPTURE COMPARE et PWM)
5.7Le module de conversion A/N.

Chapitre 6. Le jeu d'instructions du PIC.

6.1 Format général
6.2 Exemple d'instruction – le transfert
6.3 Liste des instructions
6.4 Modes d'adressages

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Bartlett, Jonathan. Electronics for Beginners: A Practical Introduction to Schematics, Circuits, and Microcontrollers. 2020
[2] Subero, Armstrong. Programming PIC Microcontrollers with XC8. 2018.
[3] Bates, Martin P. PIC Microcontrollers An Introduction to Microelectronics. Jordan Hill, England: Elsevier Science & Technology Books, 2011.
[4] Morton, John. The PIC microcontroller your personal introductory course. England: NEWNES-BUTTERWORTH, 2005.
[5] Dam, Bert van. Microcontroller Systems Engineering: 45 Projects for PIC, AVR and ARM. 2011.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1.2
Matière 1 : Microtechnologie et microsystèmes
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière fournit aux étudiants des connaissances sur les différentes techniques de réalisation de microsystèmes en salle blanche et leurs applications en biologie et médecine (micromanipulateurs…), exemple de développement de Microcapteurs , connaître les principes et les performances métrologiques des principaux capteurs utilisés dans le domaine médical

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Structure de la matière **UEF1.1 du L1/S1**
- La matière : Biophysique. **GB511 du L3/S5**

Contenu de la matière :

1. le contexte.
1.1. Introduction
1.2. Historique
1.3. Problématique
2. Miniaturisation
2.1. C'est quoi le micron ?
2.2. Conséquence de la miniaturisation
2.2.1. La technologie de fabrication
2.2.2. Les propriétés physiques
2.2.3. Les phénomènes de surface
3. Domaine d'application de MEMS
3.1. Marché des MEMS
3.2. Les nouvelles applications
4. Environnement de réalisation
4.1. Taux de contamination particulaire
4.2. Système de flux de nettoyage
4.3. Les modes d'actions
5. Techniques de réalisation des MEMS
5.1. Les substrats Silicium
5.2. Différence entre circuit intégrés CI et MEMS
5.3. Techniques de réalisation
5.3.1. Photolithographie
5.3.3. La gravure
5.3.4. Assemblage

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Barbillon, Gregory, Alain Bosseboeuf, Kukjin Chun, Rosaria Ferrigno, and Olivier Français. Engineering of Micro/Nano Biosystems: Fundamentals Et Applications. 2020.

[2] Lenk, Arno. Electromechanical Systems in Microtechnology and Mechatronics Electrical, Mechanical and Acoustic Networks, their Interactions and Applications. 2011.

[3] Bu̇ttgenbach, S., Arne Burisch, and Ju̇rgen Hesselbach. Design and Manufacturing of Active Microsystems. 2013.
[4] Liu, Johan, Olli Salmela, Jussi Sarkka, James E. Morris, Per-Erik Tegehall, and Cristina Andersson. Reliability of Microtechnology Interconnects, Devices and Systems. 2011.
[5] Schramm, Laurier L. Nano- and microtechnology from A-Z: from nanosystems to colloids and interfaces. 2014.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1.2
Matière 2 : traitement d'image
VHS : 33h45 (Cours : 1h30 TD : 0h45)
Crédits : 3
Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours donne un aperçu de la formation, de l'amélioration, de l'analyse, de la visualisation et de la communication d'images médicales avec de nombreux exemples d'applications médicales. Il commence par une brève introduction aux modalités d'imagerie médicale et aux systèmes d'acquisition. L'accent sera mis sur les techniques d'amélioration d'image, la segmentation, l'analyse de texture et leur application en imagerie diagnostique. Pour compléter ce tour d'horizon, le stockage, la récupération et la communication des images médicales sont également introduits.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

1. Introduction aux systèmes du traitement d'images et d'analyse d'images
2. Fondements du traitement d'images : de l'acquisition (IRM, Scanner,…) de l'image à l'interprétation
3. Traitement d'images dans le domaine spatial (convolution, rehaussement de contour,…)
4. Traitement d'images dans le domaine fréquentiel (Transformée de Fourier 1D/2D, Filtrage fréquentiel, passe bas, passe haut, filtre de buterworth,…)
5. Restauration d'images : (Modèles du processus de dégradation/restauration d'images, modèle de bruit, filtrage inverse, filtre de Wiener, Déconvolution).
6. Traitement d'images couleur (représentation des images couleur : Image RVB, Images indexées, synthèse additive, synthèse soustractive, espaces couleurs ; traitement de base des images couleurs, filtrage des images couleurs.
7. Compression d'images (classification de méthodes de compression : sans perte, avec perte, …, codage RLE, codage de Huffman, standard Jpeg, Mpeg, Jpeg 2000).
8. Détection de contour(Calcul du gradient- opérateur de Sobel, Prewitt-laplacien – et les contours actifs (les snakes)).
9. Segmentation en régions (Segmentation par Seuillage, Segmentation par croissance de région, et Split & merge.)

Références bibliographiques :

[1] Birkfellner, Wolfgang. Applied Medical Image Processing: A Basic Course. 2016.
[2] Ball, Wanda. Medical Image Processing. US: Tritech Digital Media, 2018.
[3] Dougherty, Geoff. Medical Image Processing: Techniques and Applications. 2014.
[4] Bankman, I. N. Handbook of Medical Image Processing and Analysis. Boston: Academic Press, 2009.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1.2
Matière 1 : Traitement du signal avancé.
VHS : 33h45 (Cours : 1h30 TD : 0h45)
Crédits : 3
Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cette matière, l'étudiant sera capable de (d') :

- analyser un signal physiologique par des méthodes d'analyse spectrale
- analyser un signal physiologique par des méthodes d'analyse temps-fréquence linéaire
- analyser un signal physiologique par des méthodes d'analyse temps-échelle
- concevoir un filtre numérique à réponse impulsionnelle finie (RIF) pour le filtrage de signaux physiologiques
- concevoir un filtre à réponse impulsionnelle infinie (RII) pour le filtrage de signaux physiologiques

Connaissances préalables recommandées :

Le prérequis de cette matière est :

- Systèmes linéaires à temps-discret
- Probabilité et statistiques
- Algèbre linéaire
- Transformées de Fourier directe et inverse
- Echantillonnage
- Convolution
- Transformée de Fourier discrète (TFD)
- Transformée en Z

Ce prérequis fait partie du programme de la matière de traitement du signal (**BE522 du L3/S5)**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 - Analyse spectrale (4 semaines).

1.1 Processus aléatoires
- 1.1.1 Processus aléatoires stationnaires
- 1.1.2 Processus ergodiques
- 1.1.3 Fonctions de corrélation
- 1.1.4 Processus aléatoires à temps-discret
- 1.15. Analyse spectrale de processus aléatoire stationnaires

1.2. Densité spectrale de puissance
- 1.2.1 Notions sur la théorie d'estimation
- 1.2.2 Consistance d'un estimateur : biais et variance
- 1.2.3 Estimation de la corrélation
- A. Estimation spectrale non-paramétrique
  - Périodogramme
  - Périodogramme moyenné (Estimateur de Welch)
  - Corrélogramme
- B. Estimation spectrale paramétrique
  - Modèle autorégressif (AR)
  - Modèle à moyenne ajustée (MA)
  - Modèle autorégressif et à moyenne ajustée (ARMA)

1.3 Applications aux signaux biomédicaux

Chapitre 2 - Filtrage (4 semaines)

2.1 Filtres à Réponse Impulsionnelle finies (RIF)
2.2 Filtres à Réponse Impulsionnelle Infinies (RII)
2.3 Filtres QMF et ondelettes (QMF: Quadrature Mirrors Filters)
    2.3.1 Bancs de filtres
    2.3.2 Filtrage adaptatif
2.4 Applications aux signaux biomédicaux

Chapitre 3 - Analyse temps-fréquence (4 semaines)

3.1 Transformée de Fourier à court-terme (STFT: Short-time Fourier Transform)
3.2 Spectrogramme
3.3 Résolution temps-fréquence
3.4 Analyse temps-fréquence quadratique
3.5 Distribution de Wigner-Ville
3.6 Fonction d'ambiguïté
3.7 Interférences temps-fréquence
3.8 Distribution Pseudo Wigner-ville lissée (SPWVD: Smoothed Pseudo Wigner-Ville Distribuion)
3.9 Classe de distributions quadratiques
3.10 Applications aux signaux biomédicaux

Chapitre 4 - Analyse temps-échelle (3 semaines)

4.1 Décomposition multirésolution
4.2 Analyse par ondelettes
    4.2.1 Bases d'ondelettes orthogonales: Filtres QMF
    4.2.2 Bases d'ondelettes bi-orthogonales
    4.2.3 Transformation en ondelettes discrète (DWT: Discrete Wavelet Transform)
4.3 Paquets d'ondelettes (WP: Wavelet Packets)
    4.3.1 Arbre de paquet d'ondelettes
    4.3.2 Banc de filtres des paquets d'ondelettes
4.4 Applications aux signaux biomédicaux

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Marple Jr, S. L., Digital spectral analysis, 2nd Edition, Dover Publications, 2019.
[2] Bellanger, Maurice. Traitement numérique du signal-9e éd. Dunod, 2012.
[3] Antoniou, Andreas. Digital filters. New York, NY, USA:: McGraw Hill, 2018.
[4] Arfaoui, Sabrine, Anouar Ben Mabrouk, and Carlo Cattani. Wavelet Analysis: Basic Concepts and Applications. CRC Press, 2021.
[5] Bhatnagar, Nirdosh. Introduction to Wavelet Transforms. CRC Press, 2020.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 1 : TP traitement d'image
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ces travaux pratiques permettent aux étudiants de (d')
Ces travaux pratiques fournissent des connaissances de base sur le traitement d'images numériques axées sur les données d'images médicales. À l'issue de ces TPs, l'étudiant comprendra des concepts tels que l'échantillonnage, la quantification, le bruit, l'interpolation ou la segmentation dans le domaine de l'imagerie, et spécifiquement pour chaque modalité d'imagerie médicale. Les étudiants acquerront des compétences pour traiter des images numériques dans le domaine spatial et fréquentiel, et seront capables d'utiliser certaines techniques avancées comme le traitement morphologique ou la segmentation.

Connaissances préalables recommandées :

- programmation Matlab.

Contenu de la matière :

TP N° 1 : Amélioration des images.
TP N° 2 : Filtrage spatial et fréquentiel
TP N° 3 : Compression des images
TP N° 4 : Segmentation d'images en régions et détection de contours
TP N° 5 : Analyse d'images médicales

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques :

[1] C.Guy, D.Ffytche, An Introduction to the principles of Medical Imaging, Imp.College Press 2005.
[2] R. Nick Bryan, Introduction to the Science of Medical Imaging, Cambridge Univ. Press 2009.
[3] N. Barry Smith, A. Webb, Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications. Cambridge Texts in Biomedical Engineering, Cambridge University Press 2011.
[4] M.Analoui, J.D. Bronzino, D. R. Peterson, Medical Imaging: Principles and practices, Taylor & Francis/CRC Press 2012.
[5] Mark A Haidekker, Medical Imaging Technology, Springer 2013.
[6] Troy Farncombe and Kris Iniewski, Medical Imaging: Technology and Applications, CRC Press 2013.
[7] Khin Wee Lai, DyahEkashanti and OctorinaDewi, Medical Imaging Technology: Reviews and Computational Applications, Springer 2015.
[8] A. Del Guerra, Ionizing Radiation Detectors for Medical Imaging, World Scientific Pub 2004.
[9] Krzysztof Iniewski, Medical Imaging: Principles, Detectors and Electronics, Wiley-Interscience 2009.
[10] Krzysztof Iniewski, Iwanczyk Jan S.,Radiation Detectors for Medical Imaging, CRC Press 2016.
[11] Rongguang Liang, Biomedical Optical Imaging Technologies, Design and Applications. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering, Springer 2013.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 2 : TP traitement des signaux électrophysiologiques
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cette matière, l'étudiant sera capable de : Comprendre, traiter, et analyser les signaux physiologiques (des cas normaux et des cas pathologiques) dans les domaines statistique, temporel, fréquentiel, et spectro-temporel.

Connaissances préalables recommandées :

- programmation Matlab.

Contenu de la matière :

TP N° 1 : Filtrage et correction de la ligne de base d'un signal physiologique
TP N° 2 : Calcul des paramètres statistiques d'un signal physiologique
TP N° 3 : Analyse temporelle des signaux biomédicaux
TP N° 4 : Analyse fréquentielle (Estimation de la densité spectrale de puissance)
Méthodes non paramétriques
Méthodes paramétriques
TP N° 5 : Analyse spectro-temporelle.
Transformée de Fourier à court terme (STFT)
Ondelettes

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100% ;

Références bibliographiques :

[1] Marple Jr, S. L., Digital spectral analysis, 2nd Edition, Dover Publications, 2019.
[2] Bellanger, Maurice. Traitement numérique du signal-9e éd. Dunod, 2012.
[3] Antoniou, Andreas. Digital filters. New York, NY, USA:: McGraw Hill, 2018.
[4] Arfaoui, Sabrine, Anouar Ben Mabrouk, and Carlo Cattani. Wavelet Analysis: Basic Concepts and Applications. CRC Press, 2021.
[5] Bhatnagar, Nirdosh. Introduction to Wavelet Transforms. CRC Press, 2020.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 3 : TP Microprocesseurs et microcontrôleurs
VHS : 22h30 (TP : 01h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ces travaux pratiques permettent aux étudiants de (d')

- utiliser les langages C pour programmer des microcontrôleurs
- apprendre à programmer un microcontrôleur à partir de zéro
- acquérir une solide compréhension du fonctionnement d'un microcontrôleur
- Comprendre de la connexion entre le matériel et le logiciel.
- comprendre le lien entre la programmation de bas niveau et de haut niveau.
- construire et programmer des systèmes à microprocesseur.
- utiliser des équipements de développement pour microcontrôleurs

Connaissances préalables recommandées :

- compréhension nécessaire des circuits de mémoire programmables.
- connaissances de base sur l'architecture des microcontrôleurs.
- compréhension du fonctionnement et des principes techniques d'un microcontrôleur moderne. ·
- Compréhension du code de bas niveau (assemblage) et de la façon dont les codes d'opération sont stockés dans la mémoire du programme.
- connaissance en programmation d'un microcontrôleur en langage C

Contenu de la matière :

Mini projet N° 1 : Gestion Des Sorties Et Multiplexage Avec Un Microcontrôleur
Mini projet N° 2 : Gestion des entrées / sorties et utilisation de cases mémoire RAM
Mini projet N° 3 : Gestion des interruptions et utilisation des sous-programmes
Mini projet N° 4 : Conversion analogique digitale avec le PIC 16F877
Mini projet N° 5 : Gestion du comptage et minuterie, sur la base de registre TMR0
Mini projet N° 6 : Génération des signaux carrés ; Utilisation du module CCP (CAPTURE COMPARE et PWM)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%

Références bibliographiques :

[1] Bartlett, Jonathan. Electronics for Beginners: A Practical Introduction to Schematics, Circuits, and Microcontrollers. 2020
[2] Subero, Armstrong. Programming PIC Microcontrollers with XC8. 2018.
[3] Bates, Martin P. PIC Microcontrollers An Introduction to Microelectronics. Jordan Hill, England: Elsevier Science & Technology Books, 2011.
[4] Morton, John. The PIC microcontroller your personal introductory course. England: NEWNES-BUTTERWORTH, 2005.
[5] Dam, Bert van. Microcontroller Systems Engineering: 45 Projects for PIC, AVR and ARM. 2011.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 4 : Mesures sur les capteurs
VHS : 37h30 (cours 1H30, TP: 1h)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ces travaux pratiques permettent aux étudiants de connaitre et manipuler les différents capteurs qui sont très souvent exploités en milieu médical (température, pression, débit, ultrason, position) et d' étudier leur principe et faire des mesures sur les différentes grandeurs générées par ces capteurs.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Capteurs et grandeurs physiologiques UEF **2.2.1 du L2/S4**
- La matière : Electronique Analogique **BEF51du L3/S5**

Contenu de la matière :

TP01 : Capteur de mesure de température
TP02 : Capteur de proximité optique
TP03 : Capteur de déplacement inductif
TP04 : études d'une photorésistance
TP05 : Etude du fonctionnement d'un opto_coupleur
TP 06 : Capteur de proximité ultrasonique

Références bibliographiques :

[1] Northrop, Robert B. Introduction to Instrumentation and Measurements. troisième édition ed.: CRC Press, 2014.
[2] Asch, Georges. Les Capteurs En Instrumentation Industrielle. DUNOD, 2010.
[3] Dassonvalle, Pascal. Les Capteurs : 62 Exercices Et Problèmes Corrigés. DUNOD, 2013.
[4] Asch, Georges. Acquisition De Données : Du Capteur À L'ordinateur. 3ème édition . 2011.
[5] RAMON PALLAÁ S-ARENY, and JOHN G. WEBSTER. Sensors and Signal Conditioning. 2éme édition ed.: JOHN WILEY & SONS, 2000.
[6] Counts, Charles Kitchin and Lew. A Designer's Guide to Instrumentation Amplifiers. Analog Devices,2006.
.

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 1: Gestions hospitalière et Exigences de carrière
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce module est de faire connaitre aux étudiants le mode de fonctionnement du système de santé en Algérie et plus particulièrement les différentes tâches liées au métier de l'ingénieur biomédical.

Cette matière permet à l'étudiant :

- Définir le système hospitalier.
- Avoir des connaissances sur le financement et l'évaluation du système hospitalier.
- Savoir les différentes tâches associes à l'ingénieur biomédical.
- Avoir des connaissances sur les différents systèmes de santé dans le monde.

Connaissances préalables recommandées :

- Aucune Connaissance préalable n'est recommandée.

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Le système de santé algérien

1.1 Introduction
1.2 Définition du système de santé
1.3 Les acteurs du système de santé
1.4 Financement du Système de santé
1.5 Évaluation du Système de santé
16 Les Systèmes de santé dans le monde
1.7 Système de santé en Algérie
1.8 Les réformer du Système de santé Algérie

Chapitre 02. L'ingénieur biomédical dans l'hôpital.

2.1 Introduction
2.2 Organigramme d'une structure hospitalière
2.3 Direction du matériel médical DMM
2.4 Service de gestion du parc biomédical
2.5 Gestion Maintenance biomédicale et Contrôle qualité.
2.6 Principales Fonctions de l'ingénieur Biomédical dans un hôpital

Chapitre 03. L'ingénieur biomédical hors l'hôpital

3.1 Introduction
3.2 L'ingénieur biomédical dans l'industrie médicale
    3.2.1 Gestion de projets
    3.2.2 Développement d'idées
    3.2.3 Brevet et protection d'idée
    3.2.4 Étude de marché
    3.2.5 Gestion financière et économique

3.2.6 Prototype et test clinique
3.2.7 Validation et approbation réglementaire
3.2.8 Marketing
3.3 L'ingénieur biomédical technico-commercial
3.3.1Commercialisation et marketing
3.3.2 Négociation des contrats
3.3.3 répondre aux appels d'offre
3.3.4 établir des cahiers de charge
3.3.5 mise en installation initiale
3.3.6 Formation du personnel médical

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

[1] McConnell, Charles R. Hospitals and Health Systems: What They Are and How They Work. 2020.
[2] Sakharkar, BM. Principles of Hospital Administration and Planning. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2009.
[3] World Health, Organization. "Evaluation Des Besoins En Dispositifs Médicaux." Genève: Organisation mondiale de la Santé, 2012.
[4] World Health, Organization. "Dons de Dispositifs Médicaux : Considérations Relatives à Leur Demande Et à Leur Attribution." Genève: Organisatioin mondiale de la Santé, 2012.
[5] World Health, Organization. "Processus D'acquisition: Guide Pratique." Genève: Organisation mondiale de la Santé, 2012.
[6] Organisation mondiale de la, Santé. Lignes Directrices Pour La Surveillance Post Commercialisation Des Dispositifs Médicaux De Diagnostic in Vitro (Div). Genève: Organización Mundial de la Salud, 2017.
[7] Dyro, Joseph. Clinical Engineering Handbook. Saint Louis: Elsevier Science, 2014.
[8] Destais, Nathalie. Le système de santé: organisation et régulation. Paris: LGDJ, 2003.
[9] Midi-Pyrénées, DRASS. "Guide Pratique Maintenance Des Dispositifs Médicaux : Conception –Réalisation ": DRASS Midi-Pyrénées.
[10] Yock, Paul G., and Stefanos Zenios. Biodesign: The Process of Innovating Medical Technologies. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 2 : Anatomie et physiologie pathologiques.
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours vise à faire connaître à l'étudiant les grandes classes de pathologies humaines et à rendre l'étudiant capable d'en comprendre les grands processus sous-jacents au niveau cellulaire et tissulaire. À travers ces différents cours, l'étudiant sera amené à appréhender le vocabulaire propre de ces différents processus.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune connaissance préalable n'est recommandée

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Anatomie macroscopique humaine

Notions générales d'anatomie macroscopique humaine. On décrit successivement les appareils digestif, respiratoire, urinaire, cardiovasculaire, nerveux, endocrinien et de reproduction.

Chapitre 2 : Éléments de morphologie fonctionnelle humaine

Description des principaux tissus humains aux plans histologique et fonctionnel assorti d'un apprentissage pratique de la morphologie pour la reconnaissance des tissus nécessaires à l'étude ultérieure des maladies humaines.

Chapitre 3 : Bases moléculaires des maladies humaines.

Mécanismes moléculaires et cellulaires de maladies humaines: lésions du système nerveux, les maladies infectieuses, les maladies génétiques, les cancers et métastases. D'autres maladies pourraient se greffer à cette liste.

Chapitre 4 : Pathologie générale en optométrie

Lésions cellulaires.Troubles hémodynamiques, lésions tiss. agents physiques, lésions tiss. agents chimiques. Inflammation. Immunité. Néoplasie. Maladies héréditaires.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

[1] McCance, Kathryn L., and Sue E. Huether. Pathophysiology: The Biologic Basis for Disease in Adults and Children. Maryland Heights, Mo: Mosby Elsevier, 2010.
[2] Huether, Sue E., and Kathryn L. McCance. Understanding Pathophysiology. 2020.
[3] Norris, Tommie L., and Rupa Lalchandani Tuan. Porth's Essentials of Pathophysiology. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2020.

[4] Lilly, Leonard S. Pathophysiology of Heart Disease: A Collaborative Project of Medical Students and Faculty. 2020.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 1 : Anglais technique et terminologie.
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours permet à l'étudiant d'approfondir les moyens de communication (phonétique et prononciation) ; de compréhension et de rédaction de documents scientifique en anglais.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune connaissance préalable n'est recommandée.

Contenu de la matière :

Optimiser l'aisance et la précision dans l'expression.
Aborder le discours scientifique en anglais : structure et lexique,
L'anglais dans le monde,
Phonétique et intonation,
Thèmes de l'actualité scientifique

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

[1] Mark Ibbotson . ambridge English for Engineering: [with Audio CDs] Student's Book. , 2015.
[2] Lansford, Lewis. Oxford English for Careers: Engineering 1: Students Book. 2013.
[3] Hart, Steve. Written English: A Guide for Electrical and Electronic Students and Engineers. 2017
[4] Brieger, Nick, and Alison Pohl. Technical English: Vocabulary and Grammar. 2015.
Bas du formulaire

IV - Programme détaillé par matière du semestre S2

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2.1
Matière 1 : Techniques de maintenance en instrumentation biomédicale
VHS : 67h30 (Cours : 3, TD : 1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cette matière est de développer les compétences nécessaires pour entretenir et dépanner efficacement les appareils médicaux afin d'augmenter leur disponibilité et leur utilisation dans le milieu clinique. Les travaux pratiques de cette matière sont organisés sous forme des visites au milieu clinique.

Cette matière permet à l'étudiant :

- Évaluer les dangers possibles associés à l'utilisation et à l'entretien de l'équipement biomédical.
- Effectuez un test de sécurité électrique pour vérifier l'utilisation en toute sécurité de l'équipement médical.
- Effectuer l'entretien de routine et les tests de performance sur une large gamme d'équipements médicaux

Connaissances préalables recommandées :

- Aucune Connaissance préalable n'est recommandée.

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Le Dispositif Médical

1.1 Introduction
1.2 Définition du dispositif Médical
1.3 Les différentes catégories de Dispositifs médicaux
1.4 Classification des dispositifs Médicaux
1.5 Ce qui n'est pas un dispositif médical
1.6 Les produits frontières
1.7 Dispositifs médicaux et règlementation
1.8 Classe électrique des dispositifs médicaux

Chapitre 02. Maintenance en milieu hospitalier.

2.1 Introduction
2.2 Textes règlementaires
2.3 Politique de gestion de la maintenance : -Le Registre de Sécurité, de Qualité et de Maintenance : RSQM

Chapitre 03. Les Différentes formes de maintenance

3.1 Introduction
3.2 Etude de la maintenance préventive et des normes
3.3 Équipements de contrôle, de mesure et d'essai « ECME »
3.4 Etude de la maintenance corrective.

Chapitre 04. Gestion de maintenance assistée par ordinateur : GMAO

4.1 Fonctionnalités d'une GMAO
4.2 Bénéfices attendus
4.3 Secteurs d'activité concernés
4.4 Différentes appellations et familles de progiciels apparentées
4.5 Intégration de la GMAO dans le système d'information de l'entreprise

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

[1] McConnell, Charles R. Hospitals and Health Systems: What They Are and How They Work. 2020.
[2] Sakharkar, BM. Principles of Hospital Administration and Planning. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2009.
[3] World Health, Organization. "Programme de maintenance des équipements médicaux : présentation générale." Genève: Organisation mondiale de la Santé, 2012.
[4] World Health, Organization. "Système de gestion de maintenance assistée par ordinateur." Genève: Organisation mondiale de la Santé, 2012.
[5] World Health, Organization. "Développement de politiques relatives aux dispositifs médicaux." Genève: Organisatioin mondiale de la Santé, 2012.
[6] World Health, Organization. "Evaluation des technologies de la santé: dispositifs médicaux.." Genève: Organisation mondiale de la Santé, 2012.
[7] Willson, Keith, Keith Ison, and Slavik Tabakov. Medical Equipment Management. 2014.
[8] Khandpur, Raghbir Singh. Troubleshooting Electronic Equipment. New York: McGraw Hill, 2007.
[9] Virginia Evans, and Jenny Dooley. Medical Equipment Repair: express publishing, 2018.
[10] Dyro, Joseph. Clinical Engineering Handbook. Saint Louis: Elsevier Science, 2014.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2.1
Matière 2 : Prototypage des dispositifs médicaux
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a comme objectif le développement des principes fondamentaux des aspects de la conception des dispositifs biomédicaux et des diagnostics. Les étudiants identifieront les besoins de la conception, évalueront les solutions possibles, construiront des prototypes et analyseront les modes de défaillance et leurs effets. Des études de cas sur la conception de dispositifs biomédicaux et des séances de prototypage pratique sont largement utilisées tout au long du cours. Les notions traitées dans cette matière seront appliquées à l'identification des problèmes, à la sélection des matériaux et à l'évaluation du mode de défaillance. Les sujets comprennent : l'identification des besoins ; classes de matériaux ; sélection de matériaux pour dispositifs médicaux et diagnostics ; analyse des pannes ; biocompatibilité ; les exigences réglementaires en matière de conception, de fabrication et de commercialisation ; stratégies d'évaluation de la technologie ; et l'éthique de l'ingénierie. Plusieurs études de cas de conception réussie et non réussie de dispositifs biomédicaux sont présentées et discutées tout au long du cours.

Connaissances préalables recommandées :

- Electronique générale.

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Identification des besoins

1.1 Recherche des besoins
1.2 Besoins explorés
1.3 Élaboration d'une déclaration de besoin
1.4 Solutions existantes
1.5 Analyse des parties prenantes.
1.6 Analyse du marché
1.7 Sélection des besoins

Chapitre 02. La Conception.

2.1 L'idée
2.2 Sélection initiale du prototype.
2.3 La propriété intellectuelle.
2.4 La réglementation
2.5 Modèles commerciaux
2.6 Exploration et test du prototype
4.6 Sélection finale du prototype

Chapitre 03. Développement et commercialisation.

3.1 Stratégie recherche et développement.
3.2 Stratégie clinique
3.3 Stratégie réglementaire
3.4 Gestion de la qualité
3.5 Marketing
3.6 Stratégie de vente et de distribution
3.7 Avantage concurrentiel et stratégie commerciale
3.8 Plan opérationnel et modèle financier
3.9 Intégration de la stratégie et communication
3.10 Approches de financement

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

[1] Bidanda, Bopaya, Paulo Bártolo, Paulo Bártolo, and Paulo Bártolo. Virtual Prototyping & Bio Manufacturing in Medical Applications. Berlin: Springer, 2021.
[2] Bibb, Richard, Dominic Eggbeer, and Abby Paterson. Medical Modelling: The Application of Advanced Design and Rapid Prototyping Techniques in Medicine. 2015.
[3] Ogrodnik, Peter J. Medical Device Design : Innovation from Concept to Market. 2020.
[4] Baura, Gail D. Medical Device Technologies: A Systems Based Overview Using Engineering Standards. 2021.
[5] Abdel-aleem, Salah. Design, Execution, and Management of Medical Device Clinical Trials. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2009.
[6] Fiedler, Beth Ann. Managing Medical Devices Within a Regulatory Framework. 2017.
[7] Paul G. Yock. Biodesign. United Kingdom of Great Britain & Northern Ireland: Cambridge University Press, 2015.
[8] Weinger, Matthew, Michael Wiklund, and Daryle Gardner-Bonneau. Handbook of Human Factors in Medical Device Design. CRC Press, 2010.
[9] Wiklund, Michael E., Jonathan Kendler, and Allison Y. Strochlic. Usability Testing of Medical Devices. 2016.
[10] Fries, Richard C. Handbook of Medical Device Design. 2021.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2.2
Matière 1 : Biophysique et médecine nucléaire
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière fournit aux étudiants les concepts de base de la radiobiologie, de la radioprotection et de la dosimétrie ainsi que les développements récents en radiobiologie et en dosimétrie. Le cours couvre lors les connaissances de base sur les effets biologiques des rayonnements et les risques au niveau cellulaire, les facteurs qui affectent la relation dose-effet et une connaissance approfondie de la radioprotection pour les rayonnements ionisants, à la fois dans la législation et la technologie pratique de radioprotection. Le cours couvre les effets des rayonnements au niveau cellulaire, y compris la formation de radicaux libres, les mécanismes de rupture et de réparation des chromosomes ainsi que la théorie des cibles et les courbes dose-réponse. Il comprend également les effets des rayonnements sur les organes vivants, les dommages somatiques, génétiques ainsi que les dommages immédiats et tardifs des rayonnements et les facteurs affectant la relation entre la dose et les effets biologiques.
Cette matière permet à l'étudiant de (d') :

- Expliquer les principes de la radioprotection pour rayonnements ionisants et non ionisants.
- Expliquer les bases des effets et des risques biologiques des rayonnements ionisants du cellulaire à l'humain.
- Résumez les facteurs qui influent sur la relation dose-effet.
- Résumer les effets aigus et tardifs des rayonnements ionisants.
- Comprendre les courbes dose-réponse.
- Application de la loi sur la radioprotection et de la réglementation en matière de radioprotection.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Structure de la matière **UEF1.1 du L1/S1**
- La matière : Biophysique. **GB511 du L3/S5**
- La matière : Physique Médicale **GB621 du L3/S6**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Production des rayonnements ionisants.

1.1 Structure de la matière
1.1.1 Introduction, Constitution des atomes.
1.1.2 Nucléides, Isotopes-Isomères-Les forces dans les noyaux, Energie de liaison et défaut de masse.
1.1.3 Structure du noyau, Quarks-Particules et Antiparticules.
1.1.4 Densité et rayon nucléaires.
1.1.5 Le modèle de la goutte liquide : Formule de Von-Weizsäcker (ou formule de masse).
Quelques applications de la formule de masse : Détermination des rayons nucléaires, Stabilité des noyaux vis-à-vis de la radioactivité β, La fission symétrique.
1.2. Radioactivité
1.2.1 Rappels sur les désintégrations α, β et γ
1.2.2 Énergie disponible pour chaque désintégration
1.2.3 Familles radioactives

1.2.4 Les lois de la radioactivité : loi de désintégration radioactive, les périodes, radioactive, biologique et effective, noyaux ayant plusieurs modes de désintégration, rapport d'embranchement, loi d'évolution d'une filiation radioactive, équilibre idéal, équilibre séculaire.

1.3. Accélérateurs de particules

1.3.1 Introduction et rappels théoriques

1.3.2 Accélérateurs linéaires

1.3.3 Accélérateurs circulaires

Chapitre 2 : Interaction du Rayonnement Ionisant avec la Matière.

2.1 Introduction

2.2 Les rayonnements électromagnétiques

2.2.1 Effet photoélectrique, Section efficace-Exemples d'application.

2.2.2 Effet Compton, Section efficace-Energie moyenne transférée au milieu.

2.2.3 Effet de matérialisation (création de paires)

2.3 Atténuation des rayons X et γ par la matière : Loi d'atténuation-Coefficient global d'atténuation-Couche de demi-atténuation-Libre parcours moyen.

2.4 Interaction des particules chargées avec la matière

2.4.1 Diffusion par un potentiel central. Transfert d'énergie et de quantité de mouvement à un électron de l'atome cible

2.4.2 Interaction avec les électrons de la matière

2.4.3 Interaction avec les noyaux atomiques

2.4.4 Pertes d'énergie dans les molécules

2.4.5 Pouvoir d'arrêt massique, formule de Bethe-Bloch

2.4.6 Interaction des électrons avec la matière, formule de Rohrlish-Carlson

2.4.7 Transfert linéique d'énergie

2.4.8 Rayonnement de freinage

2.4.9 Trajectoire et parcours dans la matière

2.5 Interaction des neutrons avec la matière

2.5.1 Diffusion élastique (n,n)

2.5.2 Diffusion inélastique (n,n')

2.5.3 Capture radiative (n,γ)

2.5.4 Capture du type (n,p) et (n,α)

2.5.5 Les réactions prépondérantes dans les tissus humains

Chapitre 3 : Détection des rayonnements ionisants

3.1 Principes généraux des détecteurs : Définitions, caractéristiques géométriques, l'efficacité de détection (intrinsèque et extrinsèque), les temps caractéristiques d'un détecteur électronique (temps de latence, temps mort, temps de résolution et temps de restitution).

3.2 Les détecteurs à gaz : récupération des charges et phénomène de multiplication

3.2.1 Chambre d'ionisation

3.2.2 Compteur proportionnel

3.2.3 Compteur Geiger-Muller

3.2.4 Effet de la tension appliquée sur le mode de fonctionnement

3.3 Les détecteurs à scintillations : propriétés, composant et principe de fonctionnement, les différents types de compteurs à scintillation (scintigraphie à balayage, gamma caméra et tomo-gamma caméra)

3.4 Les détecteurs à semi-conducteurs : principe de fonctionnement, matériaux utilisés, utilisations en médecine.

Chapitre 4 : Notion de Dosimétrie, Radioprotection et Irradiation humaine

4.1 Les différents types d'exposition humaine : Les grandeurs et les unités utilisées en radioprotection, La dose absorbée-Le débit de dose absorbée-Dosimétrie in vivo.

Dosimétrie par faisceaux de photons

4.2 Caractéristiques d'un faisceau de photons, distribution spectrale- flux de photons- flux énergétique- intensité énergétique-éclairement énergétique-fluence énergétique

4.3 Applications
4.3.1 Dosimétrie par faisceaux de particules β
4.3.2 L'équivalent de dose absorbée (H) et le facteur de pondération.

Chapitre 5 : Applications des rayonnements ionisants en médecine

5.1 Radiologie (Radiographie, radioscopie, scanner, échographie, IRM),
5.2 Radiothérapie,
5.3 Tomographie par Emission de Positon

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Dixon, Robert l. physics of CT dosimetry: CTDI and beyond. CRC press, 2021.
[2] Gibbons, John P., and Faiz M. Khan. Khan's The Physics of Radiation Therapy. 2020.
[3] Trapp, Jamie V., and Tomas Kron. An Introduction to Radiation Protection in Medicine. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008.
[4] Podgorsˇak, E. B. Compendium to Radiation Physics for Medical Physicists: 300 Problems and Solutions. 2016.
[5] Antoni, Rodolphe. Bourgois, Laurent. Applied physics of external radiation exposure: Dosimetry and Radiation Protection. SPRINGER, 2019.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2.2
Matière 2 : Biomécanique
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière fournit aux étudiants les concepts de base de la radiobiologie, de la radioprotection et de Ce cours est conçu pour explorer le mouvement humain à travers une analyse structurelle, fonctionnelle et mécanique. L'accent sera mis sur les méthodes d'analyse du mouvement humain et l'application de la mécanique du mouvement, la mécanique du système cardiovasculaire et la mécanique des fluides médicaux tels que le sang. .

Les propriétés mécaniques du muscle et du tendon et l'analyse quantitative de la géométrie musculo-squelettique seront abordées. Les cours mettent l'accent sur les applications de la mécanique dans l'orthopédie et la réadaptation et les principes de bio-ingénierie appliqués au système cardiovasculaire. Le cours donne aussi un aperçu sur la mécanique des fluides : forme et fonction du sang, des vaisseaux sanguins et du cœur d'un point de vue technique. Il fournit aussi des notions sur les relations structure/fonction et propriétés mécaniques des tissus mous, y compris l'élasticité non linéaire, la viscoélasticité et l'élasticité

- .

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Biophysique. **GB511 du L3/S5**
- La matière : Physique Médicale **GB621 du L3/S6**

Contenu de la matière :

Chapitre 1 Cinématique.

1.1 Description macroscopique par le modèle du milieu continu-particule fluide.
1.2 Description d'un fluide en écoulement-notion de ligne d'écoulement et de trajectoire-dérivée particulaire de la vitesse.
1.3 Conservation de la masse-équation de continuité.
1.4 Caractéristiques d'un écoulement : divergence et rotationnel de la vitesse-écoulement incompressible-écoulement tourbillonnaire.

Chapitre 2 : Modèle simple du fluide parfait.

2.1 Equation d'Euler.
2.2 Statique des fluides : liquide dans un champ de pesanteur, liquide dans un cylindre ouvert en rotation, équation de la surface libre- Poussée d'Archimède.
2.3 Ecoulements permanents et incompressibles, théorème de Bernoulli.
2.4 Applications : formule de Torricelli, effet Venturi.

Chapitre 03 : Modèle complet du fluide visqueux Newtonien-Rhéologie sanguine.

3.1 Notion de viscosité-fluide Newtonien-expérience de Couette.
3.2 Fluide non newtonien- comportement non linéaire-comportement visco-élastique.
3.3 Dynamique d'un écoulement visqueux-équation de Navier-Stokes-nombre de Reynolds.

3.4 Perte de charge-loi de Poiseuille-analogie électrique-rugosité relative-diagramme de Moody.
3.5 Théorème de Bernoulli généralisé.
3.6 Formule de Stokes et vitesse de sédimentation.

Chapitre 04 : Biomécanique cardiaque.

4.1 Caractérisation des paramètres physiologiques à partir de notions de biophysique et de biomécanique.
4.2 Loi d' «Einstein-Batchelor »-conséquences de la baisse de la viscosité du sang.
4.3 L'effet capacitif de l'aorte et des gros vaisseaux.
4.4 Travail cardiaque-pressions physiologiques.

Chapitre 05 : Principes de base de la lubrification articulaire.

5.1 Les composants de l'articulation.
5.2 Propriétés mécaniques.
5.3 Aspects physiques de la lubrification articulaire.

Chapitre 06 : Statique et Posture d'équilibre.

6.1 Classification des forces.
6.2 Moment d'une force, force de frottement entre solides, force résultante, moment résultant.
6.3 Les leviers du corps humain.
6.4 Notions d'anthropométrie, mobilité du centre de masse corporel, estimation du moment d'inertie du corps.

Chapitre 07 : Dynamique du solide (système de particules).

7.1 Quantité de mouvement d'un corps, théorème et loi de conservation.
7.2 Moment cinétique d'un corps.
7.3 Rotation d'un corps rigide autour d'un axe fixe.

Chapitre 08 : Estimation des moments musculaires

8.1 Physiologie du muscle, mécanisme de contraction musculaire, modèle de Hill.
8.2 Les modes d'action musculaires : isométrique et dynamique (concentrique, excentrique et pliométrique).
8.3 Estimation des moments musculaires et des forces articulaires lors d'une posture.
8.4 Energie, travail et puissance musculaires au cours du mouvement

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Knudson, Duane V. Fundamentals of Biomechanics. 2021.
[2] Özkaya, Nihat, Dawn Leger, David Goldsheyder, and Margareta Nordin. Fundamentals of Biomechanics Equilibrium, Motion, and Deformation. 2017.
[3] Hall, Susan Jean. Basic Biomechanics. 2022.
[4] Oomens, Cees, Marcel Brekelmans, Sandra Loerakker, and Frank Baaijens. Biomechanics: Concepts and Computation. 2018
[5] Grimshaw, P. BIOMECANIQUE DU SPORT ET DE L'EXERCICE. [S.l.]: DE BOECK SUPERIEUR, 2021

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 1 : TP Prototypage et maintenance des dispositifs médicaux
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cette matière est de développer les compétences nécessaires pour entretenir et dépanner efficacement les appareils médicaux afin d'augmenter leur disponibilité et leur utilisation dans le milieu clinique. Les travaux pratiques de cette matière sont organisés sous forme des mini projets dont l'objectif est d'étudier et de réaliser des prototypes de certains circuits de mise en forme des signaux.
Des visites aux milieux cliniques seront aussi organisées.
Ces mini projets et visites liniques enseignent les principes fondamentaux de la conception technique et offre une expérience pratique du processus de conception, de l'idéation initiale au produit final. Les étudiants apprennent et appliquent diverses compétences acquises dans le cours. Ils travaillent avec des cliniciens pour développer de nouveaux dispositifs médicaux. Les équipes suivent un processus de conception qui comprend la recherche des besoins, la définition des problèmes, la recherche d'antériorités, la génération de concepts, l'analyse, le prototypage et les tests. Le cours se termine par une présentation des conceptions finales à un public invité composé de professeurs, de cliniciens et d'ingénieurs.

Connaissances préalables recommandées :

- Electronique générale.

Contenu de la matière :

Mini projet N° 1 : étude et réalisation d'un circuit de mise en forme des signaux électrophysiologiques.
Mini projet N° 2 : Réalisation d'un stéthoscope électronique.
Mini projet N° 3 : étude et réalisation d'un circuit de mise en forme du signal photoplythysmogramme (PPG)
Mini projet N° 4 : Réalisation d'un oxymètre de Poule.
Mini projet N° 5 : Mesure indirecte de la pression artérielle.
Mini projet N° 6 : Réalisation d'un amplificateur d'isolement.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100% ;

Références bibliographiques:

[1] Bidanda, Bopaya, Paulo Bártolo, Paulo Bártolo, and Paulo Bártolo. Virtual Prototyping & Bio Manufacturing in Medical Applications. Berlin: Springer, 2021.
[2] Bibb, Richard, Dominic Eggbeer, and Abby Paterson. Medical Modelling: The Application of Advanced Design and Rapid Prototyping Techniques in Medicine. 2015.
[3] Ogrodnik, Peter J. Medical Device Design : Innovation from Concept to Market. 2020.
[4] Baura, Gail D. Medical Device Technologies: A Systems Based Overview Using Engineering Standards. 2021.

[5] Abdel-aleem, Salah. Design, Execution, and Management of Medical Device Clinical Trials. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2009.
[6] Fiedler, Beth Ann. Managing Medical Devices Within a Regulatory Framework. 2017.
[7] Paul G. Yock. Biodesign. United Kingdom of Great Britain & Northern Ireland: Cambridge University Press, 2015.
[8] Weinger, Matthew, Michael Wiklund, and Daryle Gardner-Bonneau. Handbook of Human Factors in Medical Device Design. CRC Press, 2010.
[9] Wiklund, Michael E., Jonathan Kendler, and Allison Y. Strochlic. Usability Testing of Medical Devices. 2016.
[10] Fries, Richard C. Handbook of Medical Device Design. 2021.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 1 : Exemples programmation et interfaces
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ces travaux pratiques fournissent une introduction à l'électronique analogique et numérique utilisée pour le conditionnement du signal, l'acquisition de données et le contrôle d'expériences en physique expérimentale et appliquée. Ils comprennent des applications développées dans le but d'implémenter des programmes d'acquisitions à travers les E/S séries, Parallèles, USB, -développer des interfaces pour manipuler des dossiers patients.

Connaissances préalables recommandées :

- Electronique générale.

Contenu de la matière :

TP1 : Manipulation sur l'acquisition des données par le port série.
TP2 : Manipulation sur l'acquisition des données par le port parallèle.
TP3 : Manipulation sur l'acquisition des données par le port USB.
TP4 : Manipulation sur la réalisation des interfaces graphiques.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100% ;

Références bibliographiques:

[1] George, Boby, Joyanta Kumar Roy, Jagadeesh V. Kumar, and Subhas Chandra Mukhopadhyay. Advanced Interfacing Techniques for Sensors Measurement Circuits and Systems for Intelligent Sensors. 2017
[2] Usher, M. J., and D. A. Keating. Sensors and Transducers: Characteristics, Applications, Instrumentation, Interfacing. Houndmills: Macmillan, 1996.
[3] Lucifredi, Federico. Sensor Interfaces for Arduino Importing the Universe. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates, 2012

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 2 : Instrumentation, techniques et méthodes en laboratoire médical
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cette matière est de fournir aux étudiants un aperçu intégré des principes de base de fonctionnement des équipements de laboratoire, des techniques instrumentales et des méthodologies analytiques les plus couramment utilisées dans les laboratoires médicaux . L'objectif est donc l'acquisition des compétences supérieures sur les aspects technologiques d'ensemble des activités de laboratoire, en particulier en termes d'utilisation appropriée et d'efficacité des équipements de laboratoire, avec une connaissance approfondie de leurs principes de fonctionnement de base.
Après avoir suivi ce cours l'étudiant est capable de :

- Expliquer les principes de base des analyses et des systèmes de détection impliqués dans les méthodes spectroscopiques ainsi que leurs instrumentations
- Expliquer les principes de l'électrophorèse que leurs instrumentations
- Expliquer les principes de base des techniques de séparation chromatographique que leurs instrumentations
- Discuter les différentes techniques et instrumentations de l'hématologie.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Anatomie et physiologie pathologique ***d'UED 1.1 du M1/S1***.
- La matière : Fonctions principales d'électronique ***d'UEF 1.1.2 du M1/S1.***
- La matière : Biocapteurs ***d'UEF 1.2.1 du M1/S2.***
- La matière : Rayonnements non ionisants ***d'UEF 1.2.2 du M1/S2.***

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Spectroscopie

1.1. Spectroscopie UV-Visible
  1.1.1 Rappel sur les rayonnements ultraviolet-visible
  1.1.2 Principe de la mesure.
  1.1.3 Instrumentation.
  1.1.4. Applications.
1.2 Spectroscopie infrarouge
  1.2.1 Principe
  1.2.2 Instrumentation
  1.2.3 Applications
1.3. Spectroscopie de flamme/d'absorption atomique
  1.3.1 Principe.

1.3.2. Types
A. la spectroscopie de flamme d'émission.
B. la spectroscopie d'absorption atomique.
1.3.3. Instrumentation
1.3.4. Applications
1.4. Spectroscopie de fluorescence
1.4.1 Principe.
1.4.2 Instruments.
1.4.3 Précautions
1.4.4 Candidatures.
1.5. Spectroscopie de masse.
1.5.1. Principe.
1.5.2. Instrumentation.
A. Types d'analyseurs
B. Détecteurs d'ions
C. Systèmes de vide
D. Systèmes d'admission
Entrées de lot
Entrées continues
Systèmes d'entrée d'ionisation.
Interfaces spécialisées

Chapitre 02. Electrophorèse.

2.1Principes de base de l'électrophorèse.
2.1.1 L'électromigration des ions.
2.1.2 Prédiction des mobilités ioniques.
2.1.3 Les principes de l'électroosmose.
2.1.4 Modes de séparation en électrophorèse.
2.2. Instrumentation
2.2.1. Instruments pour l'analyse de routine.
2.2.2 Couplage EC et spectrométrie de masse.
2.2.3 Électrophorèse à réseau capillaire.
2.2.4 Systèmes d'électrophorèse nanométrique.
2.3. Considérations techniques.
2.3.1 Choix des tensions et courants
A. La source de tension
B. L'intensité du champ et le courant d'électrophorèse
C. Électrolyse du BGE dans les flacons d'électrodes.
2.3.2. Considérations thermiques
A. Echauffement de Joule.
B. Systèmes de thermostats
C. Estimation de la température de fonctionnement.

Chapitre 3. Hématologie

3.1. Concepts de base
3.2. Analyse cellulaire automatisée.
3.3 Analyse automatisée des plaquettes
3.4 Microscopie numérique

Chapitre 04. Chromatographie en phase gazeuse.

4.1 Théorie de la chromatographie
4.1.1 Facteur de capacité
4.1.2 Efficacité de la colonne

4.1.3 Facteur d'asymétrie
4.1.4 Résolution.
4.2 Instrumentation pour la chromatographie en phase gazeuse.
4.2.1 Choix du gaz.
4.2.2 Présentation de l'échantillon.
4.2.3 Détecteurs.
4.3. Précautions

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100% ;

Références bibliographiques:

[1] BISEN, Prakash SINGH. Introduction to instrumentation in life sciences. CRC Press, 2017.
[2] Kottke-Marchant, Kandice, and Bruce H. Davis. Laboratory Hematology Practice. Chichester, West Sussex, UK: Blackwell Pub, 2012.
[3] Groves Carlin, Michelle. Forensic Applications of Gas Chromatography. Abingdon: Taylor & Francis Group, 2017
[4] Sluder, Greenfield, and D. E. Wolf. Digital Microscopy. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2007.
[5] Bishop, Michael L., Edward P. Fody, Carleen Van Siclen, James March Mistler, and Michelle Moy. Clinical Chemistry: Principles, Techniques, and Correlations. 2023.
[6] Webster, John G., Amit J. Nimunkar, and John W. Clark. Medical Instrumentation: Application and Design. 2020.
[7] Elaine M. Keohane, Catherine N. Otto and Jeanine M. Walenga. Rodak's Hematology (Sixth Edition), , viii-x. St. Louis (MO): Elsevier, 2020.
[8] Grinberg, Nelu, Sonia Rodriguez, and Galen Wood Ewing. Ewing's Analytical Instrumentation Handbook. 2019.
[9] Watson, J. Throck, and O. David Sparkman. Introduction to Mass Spectrometry: Instrumentation, Applications, and Strategies for Data Interpretation. Somerset: Wiley, 2013.
[10] Robert A. Encyclopedia of Analytical Chemistry. New York: John Wiley & Sons, 2011.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 1.2
Matière 1 : Modélisation des dispositifs médicaux
VHS : 37h30 (Cours : 1h00 TP : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours offre aux étudiants une expérience d'apprentissage pratique sur la façon d'utiliser la simulation informatique dans la modélisation et la conception de dispositifs médicaux. Le cours détaille les étapes importantes des simulations informatiques, du prétraitement à la solution, au post-traitement et à la présentation des données. Des programmes logiciels disponibles dans le commerce sont introduits et utilisés pour simuler une variété de phénomènes physiques (solide, fluide, transport) pertinents pour la conception de dispositifs médicaux. À la fin du cours, l'étudiant doit être capable de simuler les phénomènes solides, fluides et de transport utiles à la conception de dispositifs médicaux. Une attention particulière sera accordée à la prévention des erreurs courantes dans le prétraitement et l'interprétation des résultats de calcul. Thèmes abordés : création de géométrie ; discrétisation ; attribution appropriée des propriétés des matériaux ; gestion du solveur ; atténuation des erreurs et débogage ; post-traitement et présentation des données ; l'interprétation des données ; introduction à l'optimisation de la conception..

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Biophysique. **GB511 du L3/S5**
- La matière : Physique Médicale **GB621 du L3/S6.**
- Bonnes connaissances mathématiques
- Programmation Matlab

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Initiation à la modélisation.

1 1 Expérimentations et simulation numérique
1.2 Le système et son modèle
1.3 Analyse de la première loi : interactions énergie, chaleur et travail
1.4 Problèmes multidisciplinaires
1.5 Modèles mathématiques
1.6 Solutions numériques aux modèles mathématiques.

Chapitre 2 : implémentation d'un modèle.

2.1 Aspects qualitatifs.
2.2 Aspects quantitatifs.
2.3 Mise en œuvre et interfaçage.
2.4 Données de réponse cible.
2.5 Révision et correction du modèle.

Chapitre 03 : modélisation de concentration de calcium intracellulaire.

3.1 Dimensions physiques et bilan matière.
3.2 Un modèle de concentration de calcium intracellulaire.
3.3 Le problème de la valeur initiale et sa solution.
3.4 Vérification de la solution.
3.5 Interprétation de la solution.
3.6 Dynamique du calcium et maladie cardiovasculaire.

Chapitre 04 : modélisation du système cardiovasculaire.

4.1 Introduction.
4.2 Architecture des modèles cardiovasculaires.
4.3 Modèle cardiovasculaire.
4.3.1 Cœur.
4.3.2 La vascularisation.
4.3.3 Détermination des valeurs des paramètres.
4.3.4 Résultats calculés.
4.4 Le modèle cardiovasculaire en équations.
4.5 Valeurs des paramètres.

Chapitre 05 : Modélisation du bruit acoustique dans les scanners IRM

5.1 Introduction
5.2 Caractérisation du bruit dans les scanners IRM.
5.2.1 Mesure et analyse du bruit acoustique.
5.2.2 Modélisation et analyse du bruit acoustique.
5.3 Contrôle du bruit acoustique.
5.3.1 Réduction du bruit acoustique.
5.3.2 Contrôle actif du bruit acoustique.

Chapitre 06 : modélisation des vibrations dans les scanners IRM

6.1 Introduction.
6.2 Caractérisation des vibrations dans les scanners IRM.
6.2.1 Mesures et analyse des vibrations.
6.2.2 Modélisation et analyse des vibrations.
6.3 Contrôle des vibrations.
6.4 Le lien entre les vibrations et le bruit acoustique.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Ottesen, Johnny T., Jesper K. Larsen, and Mette S. Olufsen. Applied Mathematical Models in Human Physiology. Philadelphia, Pa: Soc. for Industrial and Applied Mathematics, 2004.
[2] Smith, Greg Conradi. Cellular Biophysics and Modeling: A Primer on the Computational Biology of Excitable Cells. Cambridge: United Kingdom, 2019.
[3] Morega, Alexandru, Mihaela Morega, and Alin Dobre. Computational Modeling in Biomedical Engineering and Medical Physics. 2021.
[4] Al-Jumaily, Ahmed, and Azra Alizad. Biomedical Applications of Vibration and Acoustics in Therapy, Bioeffects and Modeling. New York: ASME Press, 2008.

[5] Dunn, Stanley M., Alkis Constantinides, and Prabhas V. Moghe. Numerical Methods in Biomedical Engineering. Amsterdam: Academic Press, 2007.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UED 1.12
Matière 1 : Langages de programmation.
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours vise à enseigner à tous les bases de la programmation informatique en Python. Nous couvrons les bases de la construction d'un programme à partir d'une série d'instructions simples en Python.

Connaissances préalables recommandées :

Le cours n'a pas de prérequis et évite tout sauf les mathématiques les plus simples. Tout étudiant ayant une expérience informatique modérée devrait être capable de maîtriser le matériel de ce cours

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Introduction à la programmation Python

1.1 Introduction.
1.2Comment exécuter Python.
1.2.1 Depuis la ligne de commande.
1.2.2 À partir de l'environnement de développement intégré (IDLE).
1.3 Fonctionnement interne de Python.
1.4 Commentaires en Python.
1.5 Identifiants.
1.5.1 Règles pour déclarer l'identifiant.
1.5.2 Caractéristiques de l'Identifiant.
1.6 Types de données fondamentaux.
1.6.1 Nombres entiers.
1.6.2 Nombres à virgule flottante.
1.6.3 Nombres complexes.
1.6.4 Type booléen.
1.6.5 Type de chaîne.
1.7 Moulage des types.
1.7.1 Entier : Int().
1.7.2 Virgule flottante : Float().
1.7.3 Nombres complexes : Complex().
1.7.4 Booléen : Bool().
1.8.5 Chaîne : Str().

Chapitre 2 : Opérateurs en Python.

2.1 Présentation
2.2 Opérateurs
2.2.1 Opérateurs arithmétiques

2.2.2 Opérateurs relationnels
2.2.3 Opérateurs logiques
2.2.4 Opérateurs au niveau du bit
2.2.5 Opérateurs d'affectation
2.2.6 Opérateur ternaire ou opérateur conditionnel
2.2.7 Opérateurs spéciaux
2.2.7.1 Opérateur d'identité
2.2.7.2 Opérateur d'adhésion
2.3 Priorité des opérateurs
Chapitre 03 : Les boucles.

3.1 Présentation.
3.2 Déclarations conditionnelles
3.2.1 Instruction Si
3.2.2 Instruction If-Else
3.2.3 Déclaration If-Elif-Else
3.3 Déclarations itératives
3.3.1 Boucle For
3.3.2 Boucle While
3.3.3 Boucles imbriquées
3.4 Relevés de transfert
3.4.1 Instruction de rupture
3.4.2 Continuer l'instruction
3.4.3 Déclaration de réussite
3.5 Boucles avec le bloc Else

Chapitre 04 : structures de données en Python**.**

4.1 Présentation.
4.2 Liste.
4.3 Tuple.
4.3.1 Création de tuples
4.3.2 Accéder aux éléments d'un tuple
4.3.3 Tuple vs immuabilité
6.4 Les ensembles.
4.4.1 Création d'objets d'ensemble.
4.4.2 Fonctions importantes d'un ensemble.
4.4.3 Opérations mathématiques sur un ensemble.
4.4.4 Compréhension des ensembles.
4.5 Dictionnaire
4.5.1 Création d'un dictionnaire
4.5.2 Accéder aux données d'un dictionnaire
4.5.3 Mise à jour d'un dictionnaire
4.5.4 Suppression d'éléments d'un dictionnaire
4.5.5 Fonctions importantes d'un dictionnaire
4.5.6 Compréhension du dictionnaire

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques :

[1] Seitz, Justin. Gray Hat Python: Python Programming for Hackers and Reverse Engineers. San Francisco: No Starch Press, 2009.
[2] Dawson, Michael. Python Programming for the Absolute Beginner: [No Experience Required]. Boston, Mass: Course Technology, Cengage Learning, 2010.

[3] Marwa, Karol. Python Programming. US: Tritech Digital Media, 2018.
[4] Miller, Bradley N., David L. Ranum, and Julie Anderson. Python Programming in Context. 2021.
[5] Śarmā, Vijaya Kumāra, Vimal Kumar, Swati Sharma, and Shashwat Pathak. Python Programming: A Practical Approach. 2022

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UED 1.2
Matière 2 : Biomatériaux et nanotechnologies pour instrumentation médicale
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours sert comme une introduction au domaine des biomatériaux et de nanotechnologie. La première partie du cours couvre la structure et les propriétés des matériaux utilisés comme biomatériaux, notamment les céramiques, les polymères synthétiques et les matériaux naturels. Les structures, la chimie et la morphologie de surface de ces matériaux et la manière dont ces facteurs définissent finalement la biocompatibilité d'un matériau sont examinées. La deuxième partie du cours met l'accent sur les applications cliniques courantes des nanotechnologies.
Cette matière permet à l'étudiant d'avoir :

- Une compréhension des structures et des propriétés des matériaux naturels et synthétiques et des nanomatériaux utilisés dans les applications biomédicales.
- Des connaissances sur les interactions de ces matériaux avec les environnements biologiques.

Connaissances préalables recommandées :

.

- La matière : Structure de la matière ***d'UEF 1.1 du L1/S1***.
- La matière : Physique 2 ***d'UEF 1.2 du L1/S2***.
- La matière : Thermodynamique ***d'UEF 1.2 du L1/S2***.

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Définition et propriétés des matériaux.

1.1 Définition
1.2 Propriétés mécaniques
1.3 Propriétés électrochimiques
1.4 Propriétés de surface.
1.5 Exigences cliniques

Chapitre 02. Polymères.

2.1 Configuration et conformation du polymère
2.3 Tacticité
2.4 Température de transition vitreuse
2.5 Traitement des polymères
2.6 Propriétés des polymères
2.7 Composites polymères
2.8 Nano-polymères

Chapitre 03. Céramique

3.1 Les propriétés générales
3.2 Classements
3.3 Microstructure de la céramique
3.4Traitement de la céramique
3.5 Impact de la fabrication sur la microstructure et les propriétés
3.6 Biocéramique
3.7 Nano-céramique
3.8 Exigences cliniques

Chapitre 04. Biocomposites

4.1 Fibres cellulosiques
4.2 Bio-résines
4.3 Propriétés Physiques et chimiques de la bio-résine
4.4 Biocomposites
4.5 Biodégradabilité des biocomposites hybrides

Chapitre 05. Applications des nanotechnologies en médecine.

5.1 Nanotubes de carbone en bio-électrochimie
5.2 Nano-biocapteurs optiques et Nano-sondes.
5.3 Nanoparticules de silicium pour la bio-photonique
5.4 Traitement des tumeurs à l'aide de nano-porteurs magnétiques

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques:

[1]Agrawal, C. Mauli. Introduction to biomaterials: basic theory with engineering applications. 2013.
[2] Ahmed, Shakeel, Saiqa Ikram, Suvardhan Kanchi, and Krishna Bisetty. Biocomposites: Biomedical and Environmental Applications. Singapore: Pan Stanford Publishing Pte. Ltd, 2018.
[3] Sengupta, Amretashis, and Chandan Kumar Sarkar. Introduction to Nano Basics to Nanoscience and Nanotechnology. 2015.
[4] Ray, Dipa. Biocomposites for High-Performance Applications: Current Barriers and Future Needs Towards Industrial Development. 2017.
[5] Antoniac, Iulian. Bioceramics and Biocomposites From Research to Clinical Practice. 2019.
[6] Hench, Larry L., and Julian R. Jones. Biomaterials, Artificial Organs and Tissue Engineering. Cambridge: Woodhead, 2005.
[7] Vo-Dinh, Tuan. Nanotechnology in Biology and Medicine: Methods, Devices, and Applications. 2019.

Unité d'enseignement : UET 1.2
Matière : Respect des normes et des règles d'éthique et d'intégrité.
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédit : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Développer la sensibilisation des étudiants au respect des principes éthiques et des règles qui régissent la vie à l'université et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre, les alerter sur les enjeux éthiques que soulèvent les nouvelles technologies et le développement durable.

Connaissances préalables recommandées :

Ethique et déontologie (les fondements)

Contenu de la matière :

A.Respect des règles d'éthique et d'intégrité,

1. **Rappel sur la Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS :** Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Equité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique,

2. Recherche intègre et responsable

- Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche
- Responsabilités dans le travail d'équipe : Egalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
- Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, …). Falsification et fabrication de données.

3. Ethique et déontologie dans le monde du travail :

Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

B- Propriété intellectuelle

I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle

1- Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.

2- Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, …)

II- Droit d'auteur

1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique

Introduction. Droit d'auteur des bases de données, droit d'auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

3. Brevet

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d'un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

C. Ethique, développement durable et nouvelles technologies

Lien entre éthique et développement durable, économie d'énergie, bioéthique et nouvelle technologies (intelligence artificielle, progrès scientifique, Humanoïdes, Robots, drones,

V-Programme détaillé par matière du semestre S3

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 1.3.1
Matière 1 : Techniques et Instrumentation pour l'exploration fonctionnelle
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de décrire les principaux appareils de l'exploration fonctionnelle.

Connaissances préalables recommandées :

Ondes électromagnétiques – Capteurs biomédicaux – Electricité générale – Electronique générale – Anatomie – Physiologie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1.Instrumentation dans les explorations fonctionnelles cardiaques (5 Semaines)
Rappels sur l'appareil cardio-vasculaire. Notions de pression, de débit cardiaque et grandeurs à mesurer en exploration fonctionnelle cardiaque. Architecture d'un dispositif d'Electrocardiographie (les capteurs, le pré-amplificateur différentiateur, l'amplificateur, les filtres, les périphériques de visualisation, d'impression et de stockage). Autres techniques d'étude du fonctionnement du cœur (scintigraphie myocardique, échocardiographie, TDM et IRM myocardiques).

Chapitre 2. Instrumentation en exploration fonctionnelle respiratoire (4 Semaines)
Rappels sur l'appareil respiratoire. Notions de débit ventilatoire et grandeurs à mesurer en exploration fonctionnelle respiratoire. Etude du spiromètre (principe de fonctionnement et architecture du système). Etude des capteurs de pression et des jauges de contraintes pour la mesure du débit ventilatoire.

Chapitre 3.Instrumentation en exploration fonctionnelle neurologique (2 Semaines)
Rappels sur l'appareil neurologique. L'électroencéphalographe (principe de fonctionnement et architecture du système) – l'IRM fonctionnelle – le PET-CT – le PET IRM.

Chapitre 4.Instrumentation en explortion fonctionnelle neuromusculaire (2 Semaines)
Rappels sur le fonctionnement des muscles. L'électromyographe (principe de fonctionnement et architecture du système).

Chapitre 5.Instrumentation en exploration fonctionnelle digestive (1 Semaine)
Rappels sur le fonctionnement de l'appareil digestif. Le fibroscope et l'endoscope (principe de fonctionnement et architecture des systèmes).

Chapitre 6. Instrumentation en exploration fonctionnelle de l'audition (1 Semaine)
Objectifs et principe de l'audiométrie, Anatomie de l'oreille, Architecture système et principe de fonctionnement d'un audiomètre.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] A. Del Guerra, Ionizing Radiation Detectors for Medical Imaging, World Scientific Pub 2004.
[2] Krzysztof Iniewski, Medical Imaging: Principles, Detectors and Electronic, Wiley-Interscience 2009.
[3] Krzysztof Iniewski, Iwanczyk Jan, Radiation Detectors for Medical Imaging, CRC press 2016.
[4] RongguangLian, Biomedical Optical Imaging Technologies, Design and Applications. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering, Springer 2013.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 1.3.1
Matière 2 : techniques et Instrumentation de l'imagerie médicale
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de définir les principales modalités de l'imagerie médicale en décrivant les différents étages constituant l'appareil correspondant et en précisant le schéma et le rôle de chacun de ces étages.

Connaissances préalables recommandées :

Ondes électromagnétiques – Rayonnements ionisants – Radioactivité – Ultrasons – Détecteurs de rayonnements ionisants – Capteurs biomédicaux – Electronique générale – Anatomie – Physiologie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)
Rappels de résonance magnétique nucléaire (RMN). Applications de la RMN à l'imagerie médicale (IRM). Architecture d'un appareil d'IRM et rôle de chacun de ses modules. Principe de l'IRM de diffusion, de perfusion, de l'IRM fonctionnelle et de la spectrométrie. Protocoles d'assurance qualité et paramètres à vérifier. Apport de l'IRM dans le diagnostic médical, indications, limites, contraintes et contre-indications.

Chapitre 2.La TomoDensitoMétrie (TDM ou scanner X)
Rappels sur les Rayons X, les tubes à RX et la radiologie conventionnelle (principe de fonctionnement et architecture du système). Principe de la TDM, formation et reconstruction de l'image TDM. Architecture d'un dispositif de TDM et rôle de chacun de ses modules. Protocoles d'assurance qualité et paramètres à vérifier. Apport de la TDM dans le diagnostic médical, indications, limites, contraintes et contre-indications.

Chapitre 3.La scintigraphie SPECT
Rappels sur la radioactivité, les filiations radioactives et la médecine nucléaire. Principe de la scintigraphie, les différents traceurs utilisés,acquisition et reconstruction de l'image scintigraphique. Architecture d'un dispositif de SPECT (La tête de détection – le cristal scintillateur – les photomultiplicateurs – les différents protocoles d'acquisition des images et les mouvements des têtes de détection et de la table de traitement – étude des différents étages de l'électronique associée). Protocoles d'assurance qualité et paramètres à vérifier. Apport de la scintigraphie SPECT dans le diagnostic médical, indications, limites, contraintes et contre-indications.

Chapitre 4.La Tomographie à Emission de Positons (TEP)
Principe de la Tomographie à Emission de Positon, les différents traceurs utilisés, acquisition et reconstruction de l'image. Architecture d'un dispositif de TEP (les capteurs – l'unité de coïncidence – les différents étages de l'électronique associée – les différents protocoles d'acquisition des images). Protocoles d'assurance qualité et paramètres à vérifier. Apport de la TEP dans le diagnostic médical, indications, limites, contraintes et contre-indications.

Chapitre 5.L'échographie et l'échographie Doppler
Rappels sur les ultrasons, la piézoélectricité. Principe de l'échographie et de l'échographie Doppler. Architecture d'un dispositif d'échographie (les sondes émettrices/réceptrices d'ultrasons, les différents modes d'acquisition des images et étude des différents étages de l'électronique associée). Protocoles d'assurance qualité et paramètres à vérifier. Apport de l'échographie dans le diagnostic médical, indications, limites, contraintes et contre-indications.

Chapitre 6.Imageries Hybride – Interventionnelle - Moléculaire
Principe, intérêt et apport de l'imagerie hybride (TEP-TDM, TEP-IRM, SPECT-TDM).
Principe, intérêt, apport et instrumentation en imagerie interventionnelle.
Principe, intérêt, apport et instrumentation en imagerie moléculaire.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] C.Guy, D.Ffytche, An Introduction to the principles of Medical Imaging, Imp.College Press 2005.
[2] R. Nick Bryan, Introduction to the Science of Medical Imaging, Cambridge Univ. Press 2009.
[3] N. Barry Smith, A. Webb, Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications. Cambridge Texts in Biomedical Engineering, Cambridge University Press 2011.
[4] M.Analoui, J.D. Bronzino, D. R. Peterson, Medical Imaging: Principles and practices, Taylor & Francis/CRC Press 2012.
[5] Mark A Haidekker, Medical Imaging Technology, Springer 2013.
[6] Troy Farncombe and Kris Iniewski, Medical Imaging: Technology and Applications, CRC Press 2013.
[7] Khin Wee Lai, DyahEkashanti and OctorinaDewi, Medical Imaging Technology: Reviews and Computational Applications, Springer 2015.
[8] A. Del Guerra, Ionizing Radiation Detectors for Medical Imaging, World Scientific Pub 2004.
[9] Krzysztof Iniewski, Medical Imaging: Principles, Detectors and Electronics, Wiley-Interscience 2009.
[10] Krzysztof Iniewski, Iwanczyk Jan S.,Radiation Detectors for Medical Imaging, CRC Press 2016.
[11] Rongguang Liang, Biomedical Optical Imaging Technologies, Design and Applications. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering, Springer 2013.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 1.3.2
Matière 1 : Instrumentation thérapeutique et prothèses
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 TD 01h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière fournit aux étudiants un aperçu sur les différentes pathologies d'un point de vue technique pour la compréhension des dispositifs médicaux thérapeutiques. Les cours se concentrent sur la fonction des dispositifs médicaux thérapeutiques et les prothèses afin que les étudiants acquièrent la capacité de contribuer à leur conception, à leur développement et à leur utilisation efficace dans leur future carrière.

- Cette matière permet à l'étudiant :
- Connaître les différentes technologies et Instrumentation thérapeutiques
- Connaître le principe et l'instrumentation correspondante à chaque type de thérapie
- Connaître les différentes techniques de développement de Prothèses.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Electronique Analogique **BEF51du L3/S5**
- La matière : Electronique embarquée. **BEF51 du L3/S5**
- La matière : Asservissement et régulation **BEF52 du L3/S5**

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Défibrillateurs cardiaques

1.1 Introduction
1.2 Importance d'une réaction rapide
1.3 Principe général du défibrillateur
1.4 Schéma général
1.5 Inducteurs
1.6 Source d'énergie
1.7 Facteurs du patient
1.8 Les électrodes de défibrillateur (paddles)
1.9 Formes d'ondes
1.10 Type de défibrillateur
1.10.1 Défibrillateur Synchronisé (Cardioveteur)
1.10.2 Défibrillateur automatique Implantable (DAI)
1.11 Placement du défibrillateur DAI
1.12 Conclusion

Chapitre 02. Stimulateurs cardiaques

2.1 Type de stimulateurs cardiaques
2.2 Types de stimulateurs Implantables
2.3 Codage International
2.4 Stimulateur programmable
    2.4.1 Communication avec le programmateur externe
    2.4.2 Schéma général d'un stimulateur programmable
2.5 Les pacemakers à fréquence asservie
2.6 Pacemakers asservis par l'activité cardiaque

2.6.1 Pacemaker asservi par le rythme sinusal
2.6.2 Pacemaker asservi par l'intervalle QT
2.6.3 Pacemakers asservis par des capteurs supplémentaires
2.7 Pacemakers asservis par d'autres paramètres (anciens modèles)
2.8 Conclusion.

Chapitre 03. Les stents et les prothèses valvulaires

3.1 Introduction
3.2 Les Stents
3.2.1 Principe de l'angioplastie
3.2.2 Autre application des Stents (anévrisme)
3.3 Les dispositifs de fermeture (Amplatzer)
3.4 Les prothèses valvulaires
3.4.1 Les valves mécaniques
A. les valves à bille.
B. les valves à disque pivotant
C. les valves à double disque
3.4.2 Les valves biologiques
3.4.3Filtre de veine cave inferieure
3.5 Conclusion

Chapitre 04. L'hémodialyse.

4.1 Introduction
4.2 Les reins
4.2.1 Le néphron
4.2.2 Principe des urines
4.3 Insuffisance Rénale Chronique IRC
4.3.1 Analyses de l'IRC
4.3.2 Les différents traitements de l'IRC
4.4 Traitement des eaux pour hémodialyse
4.4.1 Les Objectifs du traitement d'eau
4.4.2 Les risques pour le patient
4.4.3 Les paramètres contrôlés de l'eau d'hémodialyse
4.5 Chaine de traitement de l'eau
4.5.1 Phase de Prétraitement
4.5.2 Phase de traitement
4.6 La distribution
4.7 Conclusion

Chapitre 05. L'électrochirurgie

5.1 Introduction
5.2 Interaction entre le courant électrique et le tissu biologique
5.3 Principe de l'électrochirurgie
5.3.1 La découpe des tissus
5.3.2 La Coagulation
A. Autres modes de coagulation
B. La coagulation bipolaire
5.4 Le générateur de courant HF
5.5 Type de courants
5.6 Avantage de l'électrochirurgie
5.7Conclusion

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] Webster, John G., and John W. Clark. Medical Instrumentation: Application and Design. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010.
[2] Khandpur, Raghbir Singh. Biomedical Instrumentation: Technology and Applications. New York, N.Y: McGraw-Hill, 2005.
[3] Webster, John G., Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation 4, 4. New York: Wiley, 1988.
[4] Prutchi, David, and Michael Norris. Design and Development of Medical Electronic Instrumentation: A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical Devices. 2005.
[5] Khandpur, Raghbir Singh. Compendium of Biomedical Instrumentation Volume 2 Volume 2. 2020.
[6] Christe, Barbara L. Introduction to Biomedical Instrumentation: The Technology of Patient Care. 2018.
[7] Dewhurst, D. J. An Introduction to Biomedical Instrumentation: Pergamon International Library of Science, Technology, Engineering and Social Studies. Kent: Elsevier Science, 2015.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 1.3.2
Matière 3 : Instrumentation et systèmes de distribution de gaz médicaux
VHS : 45h00 (Cours : 1h30 TD 0h45 mn)
Crédits : 3
Coefficient : 1,5

Objectifs de l'enseignement:

Après avoir suivi ce cours l'étudiant est capable de :

- Démontrer des connaissances relatives aux gaz médicaux.
- Démontrer des connaissances relatives à la production et des propriétés des gaz médicaux.
- Démontrer des connaissances de la santé et de la sécurité relatives aux gaz médicaux.
- Démontrer une connaissance des utilisations et des risques cliniques associés aux gaz médicaux.
- Identifier et résoudre les problèmes associés aux systèmes de gaz médicaux.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Fonctions principales d'électronique ***d'UEF 1.1.2 du M1/S1.***
- La matière : électronique de puissance ***d'UEF 1.1.2 du M1/S1.***

Contenu de la matière:

Chapitre 1 Oxygène

1.1 Présentation
1.2 Usine d'oxygène.
1.3 Le composant principal de l'usine d'oxygène
1.3.1 Système d'alimentation en oxygène
1.3.2 Configurations du système de stockage.
1.3.3 Vaporisateur d'air ambiant.
1.3.4 Station de réduction de pression
1.3.5 Unités terminales
1.4 Composant du système de sécurité
1.4.1 Système d'alarme
1.4.2 Régulateur haute pression
1.4.3 Électrovanne
1.4.4 Soupape de sécurité.
1.5 Calcul de la perte de charge et dimensionnement.

Chapitre 02. Protoxyde d'azote.

2.1 Notions générales sur protoxyde d'azote médical
2.1.1 Définition.
2.1.2. Mode d'utilisation
2.1.3. Effets secondaires possibles.
2.2. Protoxyde d'azote dans les appareils d'anesthésie.

2.3. Bouteille de protoxyde d'azote :
- 2.3.1 Couleur du cylindre :
- 2.3.2 Spécifications du cylindre :
- 2.3.3 Connecteurs spécifiques au gaz :
- 2.3.4 Contenu du cylindre
- 2.3.5 Composants de bouteilles : Stockage de bouteilles

2.4 Calculs de perte de pression.

Chapitre 03. Air comprimé

3.1 PRÉSENTATION
3.2 Types de pression d'air médical
- 3.2.1 Air médical 400 kPa (4 Bar)
- 3.2.2 Air chirurgical 700 kPa (7 Bar)

3.3 Composants du système d'air médical
- 3.3.1 Compresseur d'air
- 3.3.2 Sécheur à air comprimé
- 3.3.3 Comment sécher l'air comprimé
- 3.3.4 Sécheur
- 3.3.5 Sécheurs d'air comprimé par adsorption.
- 3.3.6 Récepteurs aériens
- 3.3.6 Refroidisseur
- 3.3.7 Régulateur de pression

3.4 Traitement et filtration de l'air.
3.4.1 Contaminants solides
- 3.4.2 Filtres à poussière
- 3.4.3 Filtre à charbon actif
- 3.7.4 Filtres bactériens

Chapitre 04. Le vide médical.
4.1 Définition
4.2 Composants de l'installation de vide
4.3 Pompe à vide
4.4 filtre à bactéries
4.5 Réservoir à vide
4.6 Joint souple
4.7 Collecteur.
4.8 Clapet anti-retour
4.9 Pipelines du système de vide
4.10 Calcul de la perte de charge .
4.11 Sélection
- 4.11.1 Diamètres des canalisations
- 4.11.2 Composants des installations de vide.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

[1] NHS Executive. Medical Gas Pipeline Systems: Design, Installation, Validation and Verification. Stationery Office, 1997.
[2] Müller, Hartwig. Medical Gases Production, Applications and Safety. 2015.
[3] Al-Shaikh, Baha, and Simon Stacey. Essentials of Anaesthetic Equipment. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2007.
[4] Hall, Brian A., and Robert C. Chantigian. Anesthesia: A Comprehensive Review. 2020.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 1.3.2
Matière 1 :Biocapteurs
VHS : 22h30 (Cours : 1h30 TD 0h45 mn)
Crédits : 3
Coefficient : 1,5

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de l'enseignement de cette matière est l'étude détaillée des différents biocapteurs utilisés dans le domaine biomédical.

Connaissances préalables recommandées :

Notions sur l'électronique des composants, sur les capteurs et sur la biophysique, les biomatériaux et leur technologie. Ces notions ont été abordées en L3 de la licence Génie Biomédical et durant le premier semestre du M1

Contenu de la matière :

Chapitre 1 - Généralités sur les biocapteurs (5 semaines)

1.1.Techniques et matériaux pour les biocapteurs
1.2 Relation transducteur-récepteur dans un biocapteur
1.3. Biomarqueurs pour la détection de maladies
1.4 Impact de la nanotechnologie sur les biocapteurs
1.5 Eléments de reconnaissance dans un biocapteur
1.6. Types de biorécepteurs
- 1.6.1 Anticorps
- 1.6.2. Enzymes
- 1.6.3Acides nucléiques
- 1.6.4 Aptamers

1.7 Techniques d'immobilisation de biorécepteurs
- 1.7.1. Adsorption
- 1.7.2 Liaison covalente
- 1.7.3 Réticulation

Chapitre 2 - Types de biotransduction (6 semaines)

2.1 Biocapteurs électrochimiques
2.2. Biocapteurs conductométriques
2.3. Biocapteurs ampérométriques
2.4 Biocapteurs potentiométriques
2.5. Biocapteurs piézoélectriques
2.6. Biocapteurs thermométriques
2.7 Biocapteurs manométriques
2.8 Biocapteurs optiques : absorbance, fluorescence, Résonance plasmique de surface
2.9 Transducteurs à base d'optrodes à O2 fluorescent
2.10 Transducteurs à optrodes pH colorimétriques
2.11. Biocapteurs pyroélectriques
2.12. Biocapteurs magnétiques
2.13 Biocapteurs enzymatiques
2.14 Techniques d'immobilisation d'enzymes

2.14.1 Adsorption
2.14.2 Inclusion
2.14.3 Couplage covalent
2.14.4 Réticulation
2.15 Technique de Langmuir-Boldgett (LB)
2.16 Biocapteurs MOSFET (BioFET)

Chapitre 3 - Applications de biocapteurs dans le génie biomédical (4 semaines)

3.1 Mesure de taux de glucose dans le sang
3.2. Imagerie par réflectance interférométrique
3.3 Biocapteurs d'ADN
3.4 Biocapteurs de détection de tumeurs
3.4 Biocapteurs de dosage de médicaments

Mode d'évaluation :

Examen : 100%.

Références bibliographiques :

[1]Rai, Mahendra, et al., eds. Macro, Micro, and Nano-Biosensors: Potential Applications and Possible Limitations. Springer Nature, 2021.

[2]Turner, Anthony, Isao Karube, and George S. Wilson. Biosensors: fundamentals and applications. Oxford university press, 2019.

[3]Khan, Raju, Ali Mohammad, and Abdullah M. Asiri, eds. Advanced biosensors for health care applications. Elsevier, 2019.

[4]Altintas, Zeynep, ed. Biosensors and nanotechnology: applications in health care diagnostics. John Wiley & Sons, 2018.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEM 1.3
Matière 1 : Stage Hôpital / Entreprise
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière est assurée sous formes des stages aux différentes cliniques publiques et privées et elle est assurée par des experts, principalement des cliniciens et des ingénieurs, travaillant activement dans le domaine interdisciplinaire de l'imagerie biomédicale. Elle offre un aperçu sur les technologies d'imagerie biomédicale bien établies et émergentes utilisées en laboratoire et en pratique clinique, en mettant l'accent sur la tomodensitométrie, l'imagerie par ultrasons, l'imagerie par résonance magnétique, la TEP, la SPECT, la mammographie, l'imagerie hyperspectrale, Imagerie PA, NIRS et imagerie microscopique. Chaque séance de stage présente un aperçu de la technologie d'imagerie spécifique, ainsi que de nombreux exemples de leur application à des systèmes sélectionnés. En outre, l'étudiant sera capable d'identifier les différents blocs instrumentaux constituants les appareils d'imagerie médicale, de voir quelles sont les pannes souvent rencontrées et comment les réparer.

Connaissances préalables recommandées :

Ondes électromagnétiques – Rayonnements ionisants – Radioactivité – Ultrasons – Détecteurs de rayonnements ionisants – Capteurs biomédicaux – Electronique générale – Anatomie – Physiologie.

Contenu de la matière :

Cette matière est assurée sous formes des stages aux différentes cliniques publiques et privées.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%

Références bibliographiques :

[1] C.Guy, D.Ffytche, An Introduction to the principles of Medical Imaging, Imp.College Press 2005.
[2] R. Nick Bryan, Introduction to the Science of Medical Imaging, Cambridge Univ. Press 2009.
[3] N. Barry Smith, A. Webb, Introduction to Medical Imaging: Physics, Engineering and Clinical Applications. Cambridge Texts in Biomedical Engineering, Cambridge University Press 2011.
[4] M.Analoui, J.D. Bronzino, D. R. Peterson, Medical Imaging: Principles and practices, Taylor & Francis/CRC Press 2012.
[5] Mark A Haidekker, Medical Imaging Technology, Springer 2013.
[6] Troy Farncombe and Kris Iniewski, Medical Imaging: Technology and Applications, CRC Press 2013.
[7] Khin Wee Lai, DyahEkashanti and OctorinaDewi, Medical Imaging Technology: Reviews and Computational Applications, Springer 2015.
[8] A. Del Guerra, Ionizing Radiation Detectors for Medical Imaging, World Scientific Pub 2004.
[9] Krzysztof Iniewski, Medical Imaging: Principles, Detectors and Electronics, Wiley-Interscience 2009.
[10] Krzysztof Iniewski, Iwanczyk Jan S.,Radiation Detectors for Medical Imaging, CRC Press 2016.
[11] Rongguang Liang, Biomedical Optical Imaging Technologies, Design and Applications. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering, Springer 2013.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEM 1.3
Matière 2 : Mini projet en mesures et tests en exploration fonctionnelle
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de concevoir, développer, mettre en œuvre et entretenir toutes sortes d'équipements biomédicaux utilisés dans les divisions cliniques, thérapeutiques et diagnostiques. Ces travaux pratiques sont conçus pour faire face aux changements rapides du scénario technique et médical grâce à un équilibre délicat entre rigueur académique et orientation pratique. Les étudiants sera capable de concevoir, réaliser et réparer les différents blocs instrumentaux constituants un dispositif médical à travers des manipulations pratiques couvrants les domaine d'exploration fonctionnelle.

Connaissances préalables recommandées :

Ondes électromagnétiques – Capteurs biomédicaux – Electricité générale – Electronique générale – Anatomie – Physiologie.

Contenu de la matière :

TP N° 1 : Exploration de l'activité cardiaque à travers : l'électrocardiogramme (ECG) et le phonocardiogramme (PCG)
TP N° 2 : Exploration fonctionnelle de l'activité cardiovasculaire : Mesure de la pression artérielle
TP N° 3 : Exploration fonctionnelle neuromusculaire : Etude de l'électromyogramme (EMG) et de l'électrostimulation
TP N° 4 : Exploration fonctionnelle auditive
TP N° 5 : Initiation à la carte d'acquisition Arduino Uno : exemple d'application : acquisition d'un signal physiologique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 100%

Références bibliographiques :

[1] A. Del Guerra, Ionizing Radiation Detectors for Medical Imaging, World Scientific Pub 2004.
[2] Krzysztof Iniewski, Medical Imaging: Principles, Detectors and Electronic, Wiley-Interscience 2009.
[3] Krzysztof Iniewski, Iwanczyk Jan, Radiation Detectors for Medical Imaging, CRC press 2016.
[4] RongguangLian, Biomedical Optical Imaging Technologies, Design and Applications. Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering, Springer 2013.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEM 1.3
Matière 1 : Normes et sécurité en milieu médical : instrumentation
VHS : 22h30 (TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière traite les différents aspects de la réglementation sur les dispositifs médicaux (DM) et l'utilisation des données médicales. Elle étudie spécialement pourquoi il est important d'entreprendre des démarches relatives aux DM. D'une façon particulière, Le problème de la sécurité du patient est un problème de taille. Il est souvent relié à une instrumentation alimentée à travers le réseau. Dans ce cours l'étudiant acquiert les notions essentielles de sécurité et d'isolation du patient indispensable pour une conception fiable de l'instrumentation médicale

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Anatomie et physiologie pathologique ***d'UED 1.1 du M1/S1***.
- La matière : Fonctions principales d'électronique ***d'UEF 1.1.2 du M1/S1.***

Contenu de la matière :

1. Réglementation algérienne Dispositifs médicaux et Données médicales
2. Aspects normatifs, accréditation, certification et évaluation de la conformité.
3. Management de qualité des Dispositifs Médicaux ISO 13485
4. Normes de sécurité DM IEC60601 et de Maintenance et de Contrôle de qualité.
5. Aspects
6. Effets physiologique de l'électricité (seuil de perception, paralysie respiratoire, fibrillation ventriculaire, contraction myocardique, brûlure,etc.…)
7. Les paramètres de sensibilité (seuil, fréquence, durée, poids)
8. Distribution de l'énergie électrique (environnement électrique du patient ; système d'alimentation isolé, système d'alimentation de secours.
9. Les macro-chocs électriques :
10. résistance de peau et du corps. Défauts électriques dans les équipements
11. Les micro-chocs électriques :
12. Courant de fuite ; surfaces conductrices.
13. Sécurité électriques : codes et standards
14. Approche de base pour la protection contre les électrochocs
15. Protection :
    a) Distribution d'énergie : système de mise à la terre ; isolation ;
    b) conception d'équipement
16. Les analyseurs électriques de sécurité : test de sécurité dans les systèmes médicaux

Mode d'évaluation:

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques:

[1] Kahan, Jonathan S., and Michael S. Heyl. Medical Device Development: Regulation and Law. 2020.

[2] Ramakrishna, Seeram, Lingling Tian, Charlene Wang, Susan Liao, and Wee Eong Teo. Medical Devices Regulations, Standards, and Practices. Amsterdam: Elsevier, Woodhead Publishing, 2015.
[3] Onel, Suzan, and Karen M. Becker. Medical Devices Law and Regulation Answer Book, 2013. New York City: Practising Law Institute, 2012.
[4] Haut du formulaire
Fiedler, Beth Ann. Managing Medical Devices Within a Regulatory Framework. 2017.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEM 1.3
Matière 1 : Marketing et management de l'innovation
VHS : 37h30 (Cours : 1h30 TP 01h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre la stratégie markéting puis la politique commerciale indispensable au lancement des projets et dispositifs médicaux et dispositifs médicaux implantable. Comprendre la démarche de conduite et de gestion de projet et en connaitre les différentes phases, les méthodes et les outils. Pour la partie management de l'innovation, Sensibiliser les étudiants aux contraintes rencontrées dans les projets d'innovation depuis la définition du projet jusqu'aux étapes de commercialisation en passant par les outils de protection industrielle.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune connaissance préalable n'est recommandée.

Contenu de la matière :

Connaitre son marché, le produit, la distribution
Planification markéting, plan stratégique
Planification commerciale, plan d'action commerciale
Montage d'un business plan
Management de l'innovation
Réalisation des analyses de type SWOT et PEST
Lecture et formalisation d'un business plan en innovation
Utilisation de la protection industrielle dans un processus d'innovation
Mise sur le marché d'un produit innovant en fonction des contraintes réglementaires et sociétales
Management de la conception
Approche de la conduite de projet
Analyse fonctionnelle (SADT)
Analyse de la valeur
Analyse des risques (AMDEC)
Métrologie
Plans d'expériences (méthode Taguchi)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques:

[1] Franke E.H. (2020) Security , Innovative Technologies for Market Leadership. Future of Business and Finance. Springer.

[2]Petrova E. (2014) , Innovation and Marketing in the Pharmaceutical Industry. International Series in Quantitative Marketing, vol 20. Springer, New York, NY.

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UED 1.3
Matière 1 : Instrumentation de réhabilitation et technologies d'assistances
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière permet à l'étudiant d'avoir les compétences de conception et d'analyse nécessaires au développement d'implants, de réhabilitation et d'équipements de technologie d'assistance. L'assistance auditive, visuelle, de mobilité et des personnes âgées seront abordées. Cela implique l'application des principes biomécaniques à la conception des équipements de rééducation ainsi qu'à la conception des prothèses et orthèses internes et externes.

- Identifier la portée et le rôle des implants médicaux et des appareils fonctionnels dans notre système de soins de santé.
- Décrire les principales composantes fonctionnelles des technologies médicales modernes utilisées dans la surveillance de la fonction physiologique, le diagnostic et le traitement.
- Identifier les considérations éthiques, sociales, culturelles et économiques liées à l'introduction et à l'utilisation d'implants médicaux et de technologies d'assistance.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Anatomie et physiologie pathologique ***d'UED 1.1 du M1/S1***.
- La matière : Fonctions principales d'électronique ***d'UEF 1.1.2 du M1/S1.***
- La matière : Biomatériaux et nanotechnologies pour instrumentation médicale ***d'UED 1.1.2 du M1/S2.***

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Réhabilitation et assistance auditive.

1.1 Aides auditives et systèmes d'amplification
1.2 Implantation cochléaire.
1.3 Considération techniques et standards

Chapitre 02. Réhabilitation et assistance dédié à la mobilité et à la manipulation

2.1 Conception de fauteuil roulant
2.1.1 Catégories de fauteuils roulants électriques
2.1.2 Sélection du moteur
2.1.3 Servo-amplificateurs
2.1.4 Commande par microprocesseur
2.1.5 Contrôle partagé
2.1.6 Commande tolérante aux pannes
2.1.7 Contrôleurs intégrés
2.1.8 Compatibilité électromagnétique
2.1.9 Piles
2.1.10 Réducteurs
2.1.11 Interfaces utilisateur.
2.2 Prothèses et orthèses
2.2.1 Prothèses du membre supérieur
2.2.2 Orthèses du membre supérieur

2.2.3 Prothèses des membres inférieurs
2.2.4 Orthèses des membres inférieurs
2.2.5 Stimulation neuromusculaire fonctionnelle.

Chapitre 03. Réhabilitation et assistance visuelle.

3.1. Technologies de mobilité pour les aveugles, les malvoyants et Personnes sourdes-aveugles : problèmes de conception.
3.2. Canne Intelligente Connectée.
3.3. Cartes interactives accessibles aux utilisateurs malvoyants.
3.4. Stratégies multi-capteurs intelligentes pour la localisation en intérieur
3.5. Restauration de la vision avec des implants
3.6. Technologie d'assistance pour les étudiants ayant une déficience visuelle et la cécité.

Chapitre 04. Technologies d'assistance pour les personnes âgées.

4.1 Technologies assistées pour la surveillance de la santé des personnes âgées
4.2 Solution pour la détection des chutes
4.3 Dispositifs d'assistance pour la mobilité et la réadaptation des personnes âgées
4.4 Sécuriser les personnes âgées dans le cyberespace avec des empreintes digitales
4.5 Technologie d'assistance pour les personnes souffrant de la démence.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

[1] Woodcock, Andree, Louise Moody, Deana McDonagh, Ajita Jain, and Lakhmi C. Jain. Design of Assistive Technology for Ageing Populations. Cham: Springer International Publishing, 2020.
[2] Cooper, Rory A. Rehabilitation Engineering Applied to Mobility and Manipulation. Philadelphia: Institute of Physics Pub, 1995.
[3] Manduchi, Roberto, and Sri Kurniawan. Assistive Technology for Blindness and Low Vision. 2018.
[4] Helal, Abdelsalam A., Mounir Mokhtari, and Bessam Abdulrazak. The Engineering Handbook of Smart Technology for Aging, Disability, and Independence. Hoboken, N.J.: Wiley, 2008.
[5] Cooper, Rory A., Hisaichi Ohnabe, and Douglas A. Hobson. An Introduction to Rehabilitation Engineering. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007.
[6] ANNESINI, MARIA CRISTINA. MARRELLI, LUIGI. PIEMONTE, VINCENZO. ARTIFICIAL ORGAN ENGINEERING. [Place of publication not identified]: SPRINGER, 2018.
[7] Lancioni, Giulio E. Assistive Technologies for People with Diverse Abilities. New York, NY: Springer, 2014.
[8] Webster, John G. Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering. Chichester: Wiley, 2015.
[9] Federici, Stefano, and Marcia J. Scherer. Assistive Technology Assessment Handbook. 2018.
[10] Bronzino, Joseph D., and Daniel J. DiLorenzo. Neuroengineering. Boca Raton: CRC Press, 2008.
[11] Suryadevara, Nagender Kumar, and Subhas Chandra Mukhopadhyay. Assistive Technology for the Elderly. 2020.
[12] Webster, Joseph B., and Douglas Murphy. Atlas of Orthoses and Assistive Devices. Philadelphia, PA: Elsevier, 2019.
[13] O'Neill, Brian, and Alex Gillespie. Assistive Technology for Cognition: A Handbook for Clinicians and Developers. New York: Psychology Press, 2015.
[14] Pissaloux, Edwige, and Ramiro Velázquez. Mobility of Visually Impaired People: Fundamentals and ICT Assistive Technologies. 2018.
[15] Hull, Raymond H. Introduction to Aural Rehabilitation: Serving Children and Adults with Hearing Loss. 2021.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 1.3
Matière 2 : Apprentissage automatique pour dispositifs et données médicaux
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière présente les concepts et les principes fondamentaux de l'apprentissage automatique tels qu'ils s'appliquent à la médecine et aux soins de santé. L'étudiant explore les approches d'apprentissage automatique, les cas d'utilisation médicale, les mesures propres aux soins de santé, ainsi que les meilleures pratiques pour concevoir, créer et évaluer des applications d'apprentissage automatique dans le domaine de la santé.

Connaissances préalables recommandées :

- La matière : Langages de programmation ***d'UED 1.2 du M1/S2***.

Contenu de la matière :

Chapitre 01. Principe de classification

1.1 Introduction
1.2 Préparation des données
1.3 Extraction de paramètres
1.4 Sélection de paramètres
1.5 Vecteur d'entrée et vecteur de sortie
1.6 Apprentissage supervisé
1.7 Apprentissage non supervisé
1.8 Apprentissage par renforcement
1.9 Problème de classification-régression.
1.10 Mesure des performances de classification

Chapitre 02. Méthodes de machine Learning

2.1 Introduction
2.2 Réseaux de neurones
2.3 Logique floue
2.4 Arbres de décision
2.5 SVM
2.6 Exemple d'application.

Chapitre 03. Apprentissage profond (deep learning).

3.1 Introduction
3.2 Principe du Deep Learning
3.4 Modèles du Deep Learning
3.5 Software pour le Deep Learning

Chapitre 04. Software pour dispositifs médicaux.

4.1 Introduction aux logiciels médicaux et à la santé numérique
4.2 Réglementation des logiciels médicaux (FDA et IMDRF)
4.3 L'environnement de la santé (DSE, PACS, confidentialité des données et cybersécurité)
4.5 Qualité et gestion des risques

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

[1] El-Baz, Ayman S., and Jasjit S. Suri. MACHINE LEARNING IN MEDICINE. BOCA RATON: CHAPMAN & HALL CRC, 2021.
[2] Singh, Krishna Kant, Mohamed Elhoseny, Akansha Singh, and Ahmed A. Elngar. Machine Learning and the Internet of Medical Things in Healthcare. San Diego: Elsevier Science & Technology, 2021.
[3] Panesar, Arjun. Machine Learning and AI for Healthcare: Big Data for Improved Health Outcomes. 2021.
[4] Agrawal, Rashmi, Jyotir Moy Chatterjee, Abhishek Kumar, Pramod Singh Rathore, and Dac-Nhuong Le. Machine Learning for Healthcare: Handling and Managing Data. 2021.
[5] Topol, Eric J. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. 2019.
[6] Vogel, David A. Medical Device Software Verification, Validation and Compliance. Norwood, Mass: Artech House, 2011.

[3] Haut du formulaire

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UET 1.3
Matière 1 : Projet de synthèse bibliographique
VHS : 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Le Projet consiste à faire la synthèse bibliographique du thème de recherche abordé en stage (manipulation et tests dans le milieu médical) et à approfondir une méthode de référence soit d'un point de vue théorique soit d'un point de vue appliqué (programmation, réalisation). Le rapport doit être rédigé en français et en anglais et présenté oralement.

Connaissances préalables recommandées :

Les matières enseignées sur les trois semestres.

Contenu de la matière :

Le projet consiste à faire la synthèse bibliographique ainsi que la synthèse de l'expérimentation du thème de recherche abordé en stage (manipulation et tests dans le milieu médical) et à approfondir une méthode de référence soit d'un point de vue théorique soit d'un point de vue appliqué (programmation, réalisation). Le rapport doit être rédigé en français ou en anglais et présenté oralement.

Mode d'évaluation:

Evaluation du rapport et de la présentation orale.

Références bibliographiques:

VI- Accords / Conventions

EURL BUDICOP
Bureau de Distribution Consommable et Matériel Médical et d'Optique
08 Rue Chkroune Abdelghani, Bab Wahren Tlemcen
Tel: 0560 612 612
R.C 13/00-0265246B18
NIF 001813026524684
ARTICLE N 13018110955

LETTRE D'INTENTION

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de Master professionnalisant au département de Génie Biomédical

Dispensée à : Université Aboubakr Belkaid de Tlemcen

Par la présente, l'entreprise **EURL BUDICOP** déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur * **ZEGNOUNI Aymen** est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE :

FONCTION : Gérant

Date : 25/05/2022



SARL 2MS
S.A.R.L au capital social de : 54 100 000,00 DA
TEL : 041 73 14 87/Mob : 0770 930 323 /0783150295 Fax : 041 73 15 86
Email : sarl2ms@yahoo.fr
Siège Social : N°45 Rue el Ibrahimi Hai El Mactaa Lots Istikbal el Hassan
Local N°03 Oran /Annexe : Lotissement 380, lot 268,269 Canastel Oran

LETTRE D'INTENTION

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de Master professionnalisant au département de Génie Biomédical

Dispensée à : Université Aboubakr Belkaid de Tlemcen

Par la présente, l'entreprise **SARL 2MS** déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur * **KORSO FECIANE Ibrahim** est désigné(e) comme coordonnateur externe de ce projet.

SIGNATURE :

FONCTION : Gérant

Date : 24/05/2022

MATERIEL MEDICAL & SCIENTIFIQUE SARL 2MS KORSO FECIANE Ibrahim Gérant

Le Centre Hospitalo-universitaire
Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen

جامعة أبو بكر بلقايد
UNIVERSITE DE TLEMCEN

Université Aboubakr BELKAÏD – Tlemcen –
Faculté de Technologie

CONVENTION DE PARTENARIAT ET DE COOPERATION PEDAGOGIQUE ET SCIENTIFIQUE

Entre

Le Centre Hospitalo-Universitaire Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen (CHUT)

Et

L'Université de Tlemcen, Algérie

Le présent accord de coopération est établi entre :

Le Centre Hospitalo-Universitaire Dr Tidjani Damerdji de Tlemcen, 05, Bd Mohammed V – Tlemcen, Algérie.

Représenté par son Directeur, Monsieur Nasrddine MAZOUNI,
Ci-dessous désigné par « CHUT »

Et

L'Université de Tlemcen, B.P N° 119, Pasteur, Tlemcen, Algérie.

Représentée par son Recteur, Monsieur Mustapha DJAFOUR,
Ci-dessous désignée par Univ. Tlemcen

Il a été décidé, d'un commun accord, ce qui suit :

1. Dispositions générales

Le CHUT et la Univ. Tlemcen s'engagent à mettre en place et à encourager la coopération entre les deux institutions ci-dessus au niveau formation, recherche.

2. Formation

a) Les deux institutions signataires de cet accord de coopération se proposent de mettre en place un système d'échange de personnels (médecins et enseignants) et d'étudiants au niveau Licence, Master(e) et Doctorat.

3. Recherche

a) Organisation de manifestations scientifiques

- Les deux institutions s'engagent à organiser conjointement, des manifestations scientifiques, sous forme de journées thématiques, de conférences nationales et internationales, de séminaires ou toute autre forme de manifestation décidée conjointement par les deux institutions.
- Le financement de ces manifestations sera à la charge de l'institution organisatrice.

b) Projets de recherche

- Les deux institutions encouragent la mise en place de projets de recherche communs portant sur les thématiques de recherche de chaque institution.
- Les deux institutions encouragent très fortement la participation au montage de projets de recherche bilatéraux et internationaux.
- Les retombées de ces projets de recherche couvrent : (i) la publication d'articles de recherche communs ; (ii) la formation et la promotion de chercheurs ; (iii) la recherche/développement en rapport avec les secteurs socio-économiques propres à chaque pays.

4. Encadrement de Doctorat et de Master(e)

a) Doctorat

- Les deux institutions s'engagent à promouvoir et à encourager la formation conjointe de docteurs dans le cadre du système LMD.
- Les projets de thèse de doctorat seront définis conjointement par leurs promoteurs et validés selon les règles en vigueur dans chaque institution.
- La durée de préparation d'un doctorat est soumise aux textes qui régissent la formation doctorale dans le cadre du système LMD.
- Le dépôt du manuscrit de thèse est soumis à un rapport co-signé par les deux directeurs de thèse.
- La soutenance du doctorat se fera dans l'institution où est inscrit le doctorant.
- Publication et propriété

  i. Le dépôt, le signalement et la reproduction des mémoires de doctorat seront soumis à la réglementation en vigueur en Algérie et en Tunisie.

  ii. La protection du sujet de doctorat ainsi que la publication, l'exploitation et la protection des résultats de recherche doivent être assurées conformément aux procédures spécifiques à chaque institution impliquée dans cet accord de coopération.

b) Master(e) de recherche

- Proposition de sujets de Master(e)

  i. Au cours de la première semaine du mois de Novembre de chaque année universitaire, chaque institution informera son institution partenaire du nombre de projets de Master(e) qu'elle propose, le nom du directeur du mémoire de master(e) ainsi que d'un descriptif détaillé de chaque projet de master(e).

  ii. Au cours de la deuxième semaine du mois de Décembre de chaque année universitaire, la liste des étudiants affectés à chaque projet sera définitivement établie par chaque institution et communiquée à l'institution partenaire.

- Période de préparation du projet de master(e)

  i. La date de début du projet de master(e) est fixée au 1 février de chaque année universitaire.

  ii. La durée de préparation du master(e) est régie par les textes du système LMD de chaque institution.

  iii. Toute prolongation de la période de préparation d'un projet de master(e) devra faire l'objet d'une dérogation signée par les deux parties impliquées dans cet accord de coopération

- Publication et propriété

  i. Le dépôt, le signalement et la reproduction des mémoires de master(e) seront soumis à la réglementation en vigueur en Algérie.

  ii. La protection du sujet de master(e) ainsi que la publication, l'exploitation et la protection des résultats de recherche doivent être assurées conformément aux procédures spécifiques à chaque institution impliquée dans cet accord de coopération.

- Dispositions diverses

  i. Le présent accord de coopération est valable dès sa signature par toutes les parties impliquées dans cet accord de coopération. Il est modifiable et résiliable par voie d'avenant établi d'un commun accord entre les deux institutions. Cet accord est établi pour une période de cinq années renouvelables par tacite reconduction.

  ii. Chacune des institutions impliquées dans cet accord de coopération s'engage à mettre à la disposition des doctorants et des master(e)s tous les moyens humains, matériels et techniques pour leur permettre de réaliser leur projet de master(e) dans les meilleures conditions possibles.

  iii. Les étudiants concernés par cet accord de coopération sont tenus de respecter les règles et normes de travail dans l'institution où ils effectuent leur projet. Chacune des institutions est tenue d'informer par écrit, dans les meilleurs délais, tout manquement à ces règles qui pourra conduire à l'annulation de leur projet.

Le Directeur du CHUT

Nasrddine MAZOUNI

Date : 10 OCT 2018

Signature :

السيد : ن. مازوني

Le Recteur de l'Université de Tlemcen

Mustapha DJAFOUR

Date : 11 OCT. 2018

Signature :

مدير جامعة تلمسان

مصطفى جعفور

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان

CONVENTION DE STAGE

Entre

L'organisme d'accueil (raison sociale) : Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran (Docteur Amir Mohamed BENAISSA)

Adresse : B.P 35 Mamou Pedagogium Ain El Bia Oran

Tel : / Fax : / Email : /

Représenté par monsieur :

Agissant en qualité de :

الناحية العسكرية الثانية
م ع ت ع و
مديرية التجهيز و الصيانة التقنية
المديرية الفرعية للتجهيزات
الصيانة التقنية البيوطبية

D'une part

Et

Faculté de technologie dë l'université **ABOU BAKR BELKAID – TLEMCEN**

Sise : CHETOUANE - TLEMCEN.

Représentée par Monsieur : **Pr. ABDELLATIF MEGNOUNIF**

Agissant en qualité de : **DOYEN DE LA FACULTE DE TECHNOLOGIE**

D'autre part

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

Article1 : La présente convention a pour objet de définir les modalités de mise en œuvre des stages pratiques organisés en milieu professionnel.

Article2 : Le stage pratique en milieu professionnel a pour objet :

* la formation de l'étudiant et sa mise en contact avec le milieu professionnel

* le complément à l'enseignement théorique dispensé par la faculté conformément au programme de la spécialité suivie par l'étudiant.

Article 3 : Le stage est sanctionné par un rapport établi par l'étudiant dont une copie est remise à l'organisme d'accueil.

Article 4 : La durée du stage est de deux à quatre semaines.

Article 5 : Durant son stage l'étudiant est soumis au règlement intérieur de l'organisme d'accueil en ce qui concerne la discipline et la sécurité du travail :Il est tenu au secret professionnel de l'entreprise.

Article 6 : En cas de manquement au règlement intérieur, l'organisme d'accueil se réserve le droit de mettre fin au stage de l'étudiant.

Article 7 : La responsabilité de l'organisme d'accueil est dégagée quant aux éventuels accidents survenus à l'étudiant.

Article 8 : A l'issue de stage, l'organisme d'accueil délivrera une attestation d'appréciation et de fin de stage adressée au responsable pédagogique du stage et remise sous pli fermé à l'étudiant.

Article 9 : La pressente convention est établie en deux exemplaires destinés à l'organisme d'accueil et à l'établissement d'origine

Fait à Tlemcen le :.....

Établissement d'origine
Faculté de Technologie

Le Doyen
Pr. A. Megnounif

Organisme d'accueil

الناحية العسكرية الثانية
مديرية التجهيز و الصيانة التقنية
المديرية الفرعية للتجهيزات
الصيانة التقنية البيوطبية
المستشفى العسكري الجهوي الجامعي بوهران

امضاء و ختم
آيت سيدهم محمد

N° 0316/M/2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التكوين و التعليم المهنيين
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATQUE ET POPULAIRE
MINISTER DE LA FORMATION ET DE L'ENSEIGNEMENT PROFESSIONNELS

ولاية تلمسان
مديرية التكوين و التعليم المهنيين
مصلحة :التكوين التناوبي و التنسيق بين القطاعات

07 FEV. 2017

الرقم 231 / 2017

تلمسان في 05 فيفري 2017

إلى السيد مدير جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان

الموضوع: اتفاقيـــة تعـــاون
المرجـــع: إرسالكم رقم 136 المؤرخ في 30 جانفي 2017
المرفقات: نسخة أصلية من اتفاقية التعاون ممضاة

يشرفنا أن نوافيكم رفقة هذا الإرسال بنسخة أصلية من اتفاقية التعاون المبرمة بين مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان، وجامعة أبو بكر بلقايد تلمسان ممضاة من طرفنا.

كما لا يفوتنا أن نحيـي فيكم روح التعاون، وكذا الاهتمام الذي أبديتموه بهذه الاتفاقية التي ستبلغ أهدافها بعد تجسيد محاورها في أرض الواقع.

تفضلوا سيدي بقبول فائق الاحترام والتقدير

المديـــرة،

الهاتف : 043.21.70.09 الفاكس : 043 21.70.08 dfptlemcen@mfep.gov.dz
العنوان : الحي الإداري - حقل الرمي بوهناق – 13000 تلمسان

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية





اتفاقيــة تعــاون

بيــن:

مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان

ممثلة من طرف السيدة المديرة: الأستاذة حفيظة زدور محمد ابراهيم — من جهة

وجامعة أبو بكر بلقايد لولاية تلمسان

ممثلة من طرف السيد رئيس الجامعة: الأستاذ مصطفى جعفور — من جهة أخرى

المحتويـــات

الديبـاجة

البند الأول : مقتضيات عامة

المـادة الأولى : موضوع الاتفاقية
المادة الثانية : مدة الاتفاقية
المادة الثالثة : أهداف الاتفاقية

البند الثاني: التزامات الطرفين

المادة الرابعة : التزامات مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان
المادة الخامسة : التزامات جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان

البند الثالث : مقتضيات تطوير التعاون

المادة السادسة: كيفية تطوير هذا التعاون

البند الرابع : التتبع والتقييم

المادة السابعة: التتبع والتقييم

البند الخامس : مقتضيات خاصة

المادة الثـامنـة : حل الخلافات وإلغاء الاتفاقية
المادة التاسعة : شروط الفسخ
المادة العاشـرة : النشر

الديباجة:

تبعا للاتفاقية الإطار في مجال التعاون المبرمة بين وزارة التكوين والتعليم المهنيين ووزارة التعليم العالي والبحث العلمي،

وعملا على تطوير التعاون بين مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان وجامعة أبو بكر بلقايد تلمسان في المجالات ذات الاهتمام المشترك لتحقيق التكامل بين المنظومتين،

واعتبارا للهدف العام لمديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان الرامي إلى جعل الموارد البشرية المكونة في خدمة متطلبات سوق الشغل المحلية، وفق التوجهات الاقتصادية الراهنة،

واعتبارا لاستراتيجية جامعة أبو بكر بلقايد والتي تتمحور حول تقريب الجامعة من القطاعات الأخرى، بهدف إدراجها في المحيط الاقتصادي،

وتعزيزا للمسعى المشترك بين مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان وجامعة أبو بكر بلقايد والمتمثل في النهوض بهذين القطاعين الحساسين على المستوى المحلي،

فإن مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان الكائن مقرها بالحي الإداري الجديد منصورة، والممثلة من طرف السيدة حفيظة زدور محمد إبراهيم، وجامعة أبو بكر بلقايد تلمسان الكائن مقرها بـ 22 شارع أبي عياد عبد الكريم نهج باستور تلمسان والممثلة من طرف السيد مصطفى جعفور

قـد اتفقـا علـى مـا يـلـي:

البند الأول : مقتضيات عامة

المـادة الأولى : موضوع الاتفاقية

تضبط هذه الاتفاقية إطار التعاون بين مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان وجامعة أبو بكر بلقايد تلمسان في جميع الأنشطة المندرجة ضمن مشمولات كل من القطاعين والهياكل التابعة لهما، وخاصة في مجال التعاون العلمي بين المؤسسات التكوينية ومؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي، بما يمكن من استغلال الفضاءات والتجهيزات والموارد البشرية المتوفرة.

المـادة الثانية : مدة الاتفاقية

تدخل هذه الاتفاقية حيز التنفيذ ابتداء من تاريخ توقيعها؛ ومدتها خمس سنوات مع إمكانية مراجعتها وتمديدها باقتراح من أحد الطرفين.

المـادة الثالثة : أهداف الاتفاقية

- دعم علاقات التعاون بين منظومتي التكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي في المجالات التقنية والبيداغوجية، وغيرها من المجالات ذات العلاقة.
- تعزيز الاستغلال المشترك للموارد البشرية والمعدات والتجهيزات والفضاءات المتوفرة لدى الطرفين
- العمل على نشر ثقافة المبادرة والاستفادة من تجارب الطرفين في المجالات المختلفة.
- خلق الأطر المشتركة الكفيلة بتطوير مهارات إطارات القطاعين لتمكينهم من مواكبة التطورات البيداغوجية، التقنية والتكنولوجية.
- توفير فرص التربصات التطبيقية لفائدة المتكونين والطلبة داخل المؤسسات الجامعية ومؤسسات التكوين المهني.
- تطوير العمل المشترك في مجال الإعلام والتوجيه وتنظيم التظاهرات والمعارض المشتركة.

البند الثاني: التزامات الطرفين

المادة الرابعة : التزامات مديرية التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان

تلتزم مديرية التكوين والتعليم المهنيين بموجب هذه الاتفاقية بما يلي:

- فتح الورشات التابعة لمؤسسات التكوين المهني أمام الطلبة الجامعيين قصد إعداد مشاريع الأعمال التطبيقية في إطار الخرجات الميدانية والتربصات
- تمكين الطلبة الجامعيين في بعض التخصصات كالفلاحة والري وترميم البنايات القديمة من اجراء التدريبات الميدانية داخل مؤسسات التكوين المهني.
- تسهيل استعمال المعدات والتجهيزات التقنية والبيداغوجية من طرف الطلبة الجامعيين داخل المؤسسات التكوينية في إطار البحوث العلمية والدورات التكوينية.
- ضمان تكفل أساتذة التكوين المهني والأساتذة المتخصصين في التكوين والتعليم المهنيين - في إطار الاستغلال المشترك للموارد البشرية- ببعض المقاييس المدرّسة على مستوى الجامعة والتي أثبت فيها قطاع التكوين المهني مهنيته وجدارته وذلك حسب الحاجة المعبر عنها من طرف الجامعة.
- إشراك إطارات الجامعة في التظاهرات المحلية والأيام التحسيسية والأبواب المفتوحة التي تنظمها مديرية التكوين والتعليم المهنيين، في المجالات ذات الاهتمام المشترك.

المادة الخامسة : التزامات جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان

تلتزم جامعة أبو بكر بلقايد بموجب هذه الاتفاقية بما يلي:

- ضمان المرافقة في الميادين الاستراتيجية، عن طريق المساهمة في دعم وتقوية كفاءات أساتذة قطاع التكوين المهني من خلال تنظيم دورات تكوينية قصد نقل المحصلات العلمية وعلى وجه الخصوص في المجالات التالية:

- الطاقات المتجددة
- الفلاحـة
- معالجة المياه
- البناء والأشغال العمومية
- البيئـة

- فتح المرافق العلمية التابعة للجامعة كالمكتبات الجامعية ودار المقاولاتية أمام متربصي التكوين المهني لانجاز المذكرات والبحوث وكذا القيام بالزيارات الميدانية، والتربصات التطبيقية.
- تشجيع الطلبة الجامعيين على التطرق إلى المشاكل التي تخص قطاع التكوين والتعليم المهنيين من خلال البحوث العلمية ومذكرات التخرج قصد إيجاد الحلول المناسبة.
- منح الأولوية لموظفي قطاع التكوين والتعليم المهنيين في متابعة التدرج في الجامعة قصد تحسين مسارهم المهني ومحصلاتهم العلمية.
- إشراك إطارات قطاع التكوين المهني في التظاهرات المحلية والأيام التحسيسية والأبواب المفتوحة التي تنظمها الجامعة، في المجالات ذات الاهتمام المشترك.

البند الثالث : مقتضيات تطوير التعاون

المادة السادسة: كيفية تطوير هذا التعاون

يتم تطوير هذا التعاون عن طريق برامج سنوية يتم تحديدها مسبقا بين الطرفين؛

يتم دمج البرنامج السنوي للتعاون كملحق لهذه الاتفاقية يمضيه مدير المؤسسة التكوينية مع عميد الكلية أو مدير المؤسسة الجامعية حسب الحالة.

المادة العاشرة: النشـــر

يتم نشر مقتضيات هذه الاتفاقية بعد توقيعها بواسطة كل وسائل الإشهار الممكنة، خاصة عن طريق الإعلان داخل المؤسسات التكوينية والجامعية.

حرر بتلمسان في.....

مديرة التكوين والتعليم المهنيين لولاية تلمسان

تلمسان

رئيس جامعة أبو بكر بلقايد

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

CONVENTION DE PARTENARIAT

ENTRE

جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان

L'Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen

ET

المؤسسة الاستشفائية العمومية – واد ارهيو- غليزان

L'Etablissement Public Hospitalier

Oued Rhiou - RELIZANE

Entre :

L'Université Abou-Bekr Belkaid - Tlemcen, désignée ci-après par «UABT» sise 22, rue Abi Ayad Abdelkrim, Faubourg Pasteur Tlemcen-Algérie, représentée par

Pr. BOUCHERIT KEBIR, Recteur.

D'une part

Et,

D'autre part

L'Etablissement Public Hospitalier Oued Rhiou de Relizane, désigné ci-après par « EPH » dont le siège est situé à

Oued Rhiou de Relizane représenté par

Mr MENAKH Slimane Directeur.

Il a été convenu ce qui suit :

Article 01 : Objet

La présente convention cadre a pour objet la mise en place d'une coopération scientifique et technique entre l'Etablissement Public Hospitalier-Mohamed Boudiaf – Oued Rhiou « EPH » et l'Université AbouBakr Belkaïd – Tlemcen « UABT ».

Elle fixe les principes et les objectifs devant régir les relations entre les deux partenaires ainsi que les modalités de leur mise en œuvre.

Article 02 : Les axes du partenariat

La coopération consiste en l'exécution et la réalisation des actions d'intérêt commun en particulier dans les axes suivants :

- Formation et Stages.
- Echange de connaissances et de compétences.
- Organisation de Manifestations Scientifiques et Techniques.

Article 03 : Les formes de la collaboration

La présente convention couvre tous les types d'activités et de prestations en relation directe avec les missions statutaires à chacune des partenaires; notamment :

- Conception et choix concerté des sujets des projets de fin d'études des Master et les sujets de recherche pour les Doctorats en vue de résoudre des problématiques techniques

dans le domaine de Génie Biomédical : Electronique, Imagerie et Informatique.

- L'échange des informations et de documentations scientifiques et techniques.
- Organisation conjointe de séminaires, de conférences et de journées d'études techniques destinés à traiter des thèmes d'intérêt commun éventuellement élargis à d'autres acteurs.
- La participation de l'EPH aux activités pédagogiques et scientifiques de l'Université dans le cadre de la filière nationale de Génie Biomédical.
- Des stages pratiques des étudiants de l'UABT à l'EPH.

Article 04 : Suivi d'exécution

Les partenaires désigneront leurs représentants respectifs chargés du suivi de la présente convention et de la définition des programmes d'actions.

Chaque représentant d'une partie doit assurer intégralement la permanence des obligations contractuelles vis-à-vis de l'autre partie.

Article 05 : Consultations et activités communes

Les deux partenaires doivent se consulter d'une manière continue afin d'assurer la coordination et la bonne exécution des projets ou programmes répondant à leurs intérêts réciproques, tant sur le plan quantitatif que qualificatif.

Article 06 : Elaboration de conventions spécifiques

On désigne par conventions spécifiques tous les accords particuliers conclus entre les partenaires pour une coopération spécifique, réalisée en application des dispositions du présent accord cadre.

Elles préciseront les modalités spécifiques à l'objet de la convention ainsi établie.

Article 07 : Accords supplémentaires

Sur la base de l'égalité et de la réciprocité, les partenaires conviennent de modifier, compléter ou annuler certaines dispositions par des avenants en tenant compte des principes fondamentaux de la présente convention.

Article 08 : Durée de la convention

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

Article 09 : Résiliation

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

Article 10 : Entrée en vigueur

La présente convention est établie en deux (02) exemplaires originaux. Chaque des deux partenaires est en procession de l'un des exemplaires. La présente convention prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux partenaires.

Fait à Tlemcen, le 05 MAI 2019

Pour l' EPH de Oued Rhiou

Le Directeur

Pour l'UABT

Le Recteur

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

CONVENTION DE PARTENARIAT

ENTRE

جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان

L'Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen

ET

المؤسسة الاستشفائية العمومية – مازونة - غليزان

L'Etablissement Public Hospitalier

MAZOUNA - RELIZANE

Entre :

L'Université Abou-Bekr Belkaid - Tlemcen, désignée ci-après par «UABT» sise 22, rue Abi Ayad Abdelkrim, Faubourg Pasteur Tlemcen-Algérie, représentée par

Pr. BOUCHERIT KEBIR, Recteur.

D'une part

Et,

D'autre part

L'Etablissement Public Hospitalier Mazouna-Relizane, désigné ci-après par « EPH » dont le siège est situé à

Mazouna – Relizane représenté par

Mr KHAZEROUNI Mohamed Directeur.

Il a été convenu ce qui suit :

Article 01 : Objet

La présente convention cadre a pour objet la mise en place d'une coopération scientifique et technique entre l'Etablissement Public Hospitalier-Mazouna-Relizane « EPH » et l'Université AbouBakr Belkaïd – Tlemcen « UABT ».

Elle fixe les principes et les objectifs devant régir les relations entre les deux partenaires ainsi que les modalités de leur mise en œuvre.

Article 02 : Les axes du partenariat

La coopération consiste en l'exécution et la réalisation des actions d'intérêt commun en particulier dans les axes suivants :

- Formation et Stages.
- Echange de connaissances et de compétences.
- Organisation de Manifestations Scientifiques et Techniques.

Article 03 : Les formes de la collaboration

La présente convention couvre tous les types d'activités et de prestations en relation directe avec les missions statutaires à chacune des partenaires; notamment :

- Conception et choix concerté des sujets des projets de fin d'études des Master et les sujets de recherche pour les Doctorats en vue de résoudre des problématiques techniques

dans le domaine de Génie Biomédical : Electronique, Imagerie et Informatique.

- L'échange des informations et de documentations scientifiques et techniques.
- Organisation conjointe de séminaires, de conférences et de journées d'études techniques destinés à traiter des thèmes d'intérêt commun éventuellement élargis à d'autres acteurs.
- La participation de l'EPH aux activités pédagogiques et scientifiques de l'Université dans le cadre de la filière nationale de Génie Biomédical.
- Des stages pratiques des étudiants de l'UABT à l'EPH.

Article 04 : Suivi d'exécution

Les partenaires désigneront leurs représentants respectifs chargés du suivi de la présente convention et de la définition des programmes d'actions.

Chaque représentant d'une partie doit assurer intégralement la permanence des obligations contractuelles vis-à-vis de l'autre partie.

Article 05 : Consultations et activités communes

Les deux partenaires doivent se consulter d'une manière continue afin d'assurer la coordination et la bonne exécution des projets ou programmes répondant à leurs intérêts réciproques, tant sur le plan quantitatif que qualificatif.

Article 06 : Elaboration de conventions spécifiques

On désigne par conventions spécifiques tous les accords particuliers conclus entre les partenaires pour une coopération spécifique, réalisée en application des dispositions du présent accord cadre.

Elles préciseront les modalités spécifiques à l'objet de la convention ainsi établie.

Article 07 : Accords supplémentaires

Sur la base de l'égalité et de la réciprocité, les partenaires conviennent de modifier, compléter ou annuler certaines dispositions par des avenants en tenant compte des principes fondamentaux de la présente convention.

Article 08 : Durée de la convention

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

Article 09 : Résiliation

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

Article 10 : Entrée en vigueur

La présente convention est établie en deux (02) exemplaires originaux. Chaque des deux partenaires est en procession de l'un des exemplaires. La présente convention prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux partenaires.

Fait à Tlemcen, le 05 MAI 2019

Pour l' EPH de Mazouna

Le Directeur

Pour l'UABT

Le Recteur

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

CONVENTION DE PARTENARIAT

ENTRE

جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان

L'Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen

ET

المؤسسة الاستشفائية العمومية - غليزان

L'Etablissement Public Hospitalier

Mohamed Boudiaf - RELIZANE

Entre :

L'Université Abou-Bekr Belkaid - Tlemcen, désignée ci-après par «UABT» sise 22, rue Abi Ayad Abdelkrim, Faubourg Pasteur Tlemcen-Algérie, représentée par

Pr. BOUCHERIT KEBIR, Recteur.

D'une part

Et,

D'autre part

L'Etablissement Public Hospitalier Mohamed Boudiaf de Relizane, désigné ci-après par « EPH » dont le siège est situé à Relizane représenté par

Mr BENAMEUR Ammar, Directeur.

Il a été convenu ce qui suit :

Article 01 : Objet

La présente convention cadre a pour objet la mise en place d'une coopération scientifique et technique entre l'Etablissement Public Hospitalier-Mohamed Boudiaf - Relizane « EPH » et l'Université AbouBakr Belkaïd – Tlemcen « UABT ».

Elle fixe les principes et les objectifs devant régir les relations entre les deux partenaires ainsi que les modalités de leur mise en œuvre.

Article 02 : Les axes du partenariat

La coopération consiste en l'exécution et la réalisation des actions d'intérêt commun en particulier dans les axes suivants :

- Formation et Stages.
- Echange de connaissances et de compétences.
- Organisation de Manifestations Scientifiques et Techniques.

Article 03 : Les formes de la collaboration

La présente convention couvre tous les types d'activités et de prestations en relation directe avec les missions statutaires à chacune des partenaires; notamment :

- Conception et choix concerté des sujets des projets de fin d'études des Master et les sujets de recherche pour les Doctorats en vue de résoudre des problématiques techniques

dans le domaine de Génie Biomédical : Electronique, Imagerie et Informatique.

- L'échange des informations et de documentations scientifiques et techniques.
- Organisation conjointe de séminaires, de conférences et de journées d'études techniques destinés à traiter des thèmes d'intérêt commun éventuellement élargis à d'autres acteurs.
- La participation de l'EPH aux activités pédagogiques et scientifiques de l'Université dans le cadre de la filière nationale de Génie Biomédical.
- Des stages pratiques des étudiants de l'UABT à l'EPH.

Article 04 : Suivi d'exécution

Les partenaires désigneront leurs représentants respectifs chargés du suivi de la présente convention et de la définition des programmes d'actions.

Chaque représentant d'une partie doit assurer intégralement la permanence des obligations contractuelles vis-à-vis de l'autre partie.

Article 05 : Consultations et activités communes

Les deux partenaires doivent se consulter d'une manière continue afin d'assurer la coordination et la bonne exécution des projets ou programmes répondant à leurs intérêts réciproques, tant sur le plan quantitatif que qualificatif.

Article 06 : Elaboration de conventions spécifiques

On désigne par conventions spécifiques tous les accords particuliers conclus entre les partenaires pour une coopération spécifique, réalisée en application des dispositions du présent accord cadre.

Elles préciseront les modalités spécifiques à l'objet de la convention ainsi établie.

Article 07 : Accords supplémentaires

Sur la base de l'égalité et de la réciprocité, les partenaires conviennent de modifier, compléter ou annuler certaines dispositions par des avenants en tenant compte des principes fondamentaux de la présente convention.

Article 08 : Durée de la convention

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

Article 09 : Résiliation

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

Article 10 : Entrée en vigueur

La présente convention est établie en deux (02) exemplaires originaux. Chaque des deux partenaires est en procession de l'un des exemplaires. La présente convention prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux partenaires.

Fait à Tlemcen, le 05 MAI 2019

Pour l' EPH de Relizane

Le Directeur

Pour l'UABT

Le Recteur

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

CONVENTION DE PARTENARIAT

ENTRE

L'Etablissement Publique Hospitalier

Hammam Bouhdjar

ET

L'Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen

Entre :

L'Etablissement Publique Hospitalier- Hammam Bouhdjer, désignée ci-après par « EPH HB» dont le siège est

, représenté par

Madame, **Directrice Générale.**

D'une part

Et,

L'Université Abou-Bekr Belkaid - Tlemcen, désignée ci-après par «UABT» sise 22, rue Abi Ayad Abdelkrim, Faubourg Pasteur Tlemcen-Algérie, représentée par

Monsieur GHOUALI NOUR EDDINE, **Recteur**.

D'autre part

Il a été convenu ce qui suit :

Article 01 : Objet

La présente convention cadre a pour objet la mise en place d'une coopération scientifique et technique entre L'Etablissement Publique Hospitalier de Hammam Bouhdjer« EPH HB » et l'Université AbouBakr Belkaïd – Tlemcen « UABT ».

Elle fixe les principes et les objectifs devant régir les relations entre les deux partenaires ainsi que les modalités de leur mise en œuvre.

Article 02 : Les axes du partenariat

La coopération consiste en l'exécution et la réalisation des actions d'intérêt commun en particulier dans les axes suivants :

- Assistance Technique.
- Echange de compétences.
- Recherche Scientifique.

Article 03 : Les formes de la collaboration

La présente convention couvre tous les types d'activités en relation directe avec axes de partenariat ; notamment :

- Formation du Personnel utilisateur de Dispositifs Médicaux.
- Conception et choix concerté des sujets de Master et de Doctorats en Génie Biomédical en vue de résoudre des problématiques techniques au niveau de l' EPH HB.
- Stages pour étudiants selon la capacité d'Accueil de l'EPH HB.

Article 04 : Consultations et activités communes

Les deux partenaires doivent se consulter d'une manière continue afin d'assurer la coordination et la bonne exécution des projets ou programmes répondant à leurs intérêts réciproques, tant sur le plan

Article 05 : Durée de la convention

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

Article 06 : Résiliation

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

Article 07 : Entrée en vigueur

La présente convention est établie en deux (02) exemplaires originaux. Chaque des deux partenaires est en procession de l'un des exemplaires. La présente convention prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux partenaires.

Fait à Tlemcen, le

Pour l'EPH HB

La Directrice Générale

السيدة بن عمور ك
مديرة المؤسسة العمومية الإستشفائية

Pour l'UABT

Le Recteur

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

CONVENTION DE PARTENARIAT

ENTRE

Société SARL AURES MATERIEL MEDICAL

ET

L'Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen

UABT

Entre :

SARL AURES MATERIEL MEDICAL dont le siège est situé à 33 Cité Lamara, Chéraga, Alger représentée par Monsieur REBAHI YACINE, **Directeur Général.**

D'une part

Et,

L'Université Abou-Bekr Belkaid - Tlemcen, désignée ci-après par «UABT» sise 22, rue Abi Ayad Abdelkrim, Faubourg Pasteur Tlemcen-Algérie, représentée par

Monsieur DJAFOUR Moustafa, **Recteur**.

D'autre part

Il a été convenu ce qui suit :

Article 01 : Objet

La présente convention cadre a pour objet la mise en place d'une coopération scientifique et technique entre **AURES MATERIEL MEDICAL** et l'Université Abou Bakr Belkaïd – Tlemcen « UABT ».

Elle fixe les principes et les objectifs devant régir les relations entre les deux partenaires ainsi que les modalités de leur mise en œuvre.

Article 02 : Les axes du partenariat

La coopération consiste en l'exécution et la réalisation des actions d'intérêt commun en particulier dans les axes suivants :

- Formation et Perfectionnement.
- Stage des Etudiants.
- Echange de connaissances et de compétences.
- Organisation de Manifestations Scientifiques et Techniques.

Article 03 : Les formes de la collaboration

La présente convention couvre tous les types d'activités et de prestations en relation directe avec les missions statutaires à chacune des partenaires; notamment :

- Les prestations de conseil et d'assistance mutuelle pour le montage et la réalisation d'actions spécifiques de formation, de perfectionnement, d'études et de Recherche.

- Soutenir et développer des formations en Imagerie et Maintenance Biomédicale de qualité pour couvrir les besoins des établissements de santé.
- Conception et choix concerté des sujets des projets de fin d'études des Master et les sujets de recherche pour les Doctorats en vue de résoudre des problématiques techniques dans le domaine de Génie Biomédical.
- Utilisation conjointe des moyens matériels dont disposent AURES MATERIEL MEDICAL et l'UABT dans le cadre de la formation, de la recherche et le développement.
- Organisation conjointe de séminaires, de conférences et de journées d'études techniques destinés à traiter des thèmes d'intérêt commun éventuellement élargis à d'autres acteurs.
- La participation d'AURES MATERIEL MEDICAL aux activités pédagogiques et scientifiques de l'Université dans le cadre de la filière nationale de Génie Biomédical.
- Des stages des étudiants de l'UABT encadrés par AURES MATERIEL MEDICAL.
- Toute autre action jugée utile à l'une ou l'autre partie.

Article 04 : Suivi d'exécution

Les partenaires désigneront leurs représentants respectifs chargés du suivi de la présente convention et de la définition des programmes d'actions.

Chaque représentant d'une partie doit assurer intégralement la permanence des obligations contractuelles vis-à-vis de l'autre partie.

Article 05 : Consultations et activités communes

Les deux partenaires doivent se consulter d'une manière continue afin d'assurer la coordination et la bonne exécution des projets ou programmes répondant à leurs intérêts réciproques, tant sur le plan quantitatif que qualificatif.

Article 06 : Accords supplémentaires

Sur la base de l'égalité et de la réciprocité, les partenaires conviennent de modifier, compléter ou annuler certaines dispositions par des avenants en tenant compte des principes fondamentaux de la présente convention.

Article 07: Durée de la convention

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

Article 08 : Résiliation

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

Article 09 : Entrée en vigueur

La présente convention est établie en deux (02) exemplaires originaux. Chaque des deux partenaires est en procession de l'un des exemplaires. La présente convention prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux partenaires.

Fait à Tlemcen, le

Pour AURES MATERIEL MEDICAL

Le Directeur Général

Mr. REBAHI Yacine

Directeur Général

Sarl Aurès Matériel Médical
Direction Générale 001
33, Hai Lamara Chéraga - Alger

Pour l'UABT

Le Recteur

مدير جامعة تلمسان

VII – Curriculum Vitae des Coordinateurs

Nom et Prénom :	**BOUACHA Abdelhafid**
Courriel :	Abdelhafid.bouacha@gmail.com
Tel. :	+213 557 291 522.
Dernier Diplôme et date d'obtention :	Doctorat en science. Spécialité Télécommunications. Habilitation universitaire 2014.
Spécialité :	Télécommunications.
Grade :	Professeur
Fonction :	Enseignant/Chercheur.
Établissement de rattachement :	Laboratoire de Télécommunications, Faculté de technologie, Abou-Bekr Belkaïd Université, TLEMCEN
Domaines scientifiques d'intérêts :	- Systèmes de communications avancées (LTE, LTE-A, IoT et 5 G). - MIMO massive, Nouvelle forme de modulations pour les très hauts débits. 5G et au-delà. - Codage canal avancé (LDPC et variantes).
Cinque dernières publications :	1. GUENAD, Boumediene, CHAABANE, Abdelhalim, AISSAOUI, Djelloul, et al. Compact Cauliflower-Shaped Antenna for Ultra-Wideband Applications. The Applied Computational Electromagnetics Society Journal (ACES), 2022, p. 68–77-68–77. https://doi.org/10.13052/2022.ACES.J.370108 2. BOUKERN, Dounya, BOUACHA, Abdelhafid, AISSAOUI, Djelloul, et al. High-gain cavity antenna combining AMC-reflector and FSS superstrate technique. International Journal of RF and Microwave Computer-Aided Engineering, 2021, vol. 31, no 7, p. e22674. http://dx.doi.org/10.1002%2Fmmce.22674 3. AISSAOUI, Djelloul, CHAABANE, Abdelhalim, et BOUACHA, Abdelhafid. Compact Super UWB Elliptical Antenna with Corrugations for Wireless Communication Systems. In : 2020 1st International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET). IEEE, 2020. p. 1-4. 10.1109/IRASET48871.2020.9092221 4. Mahi, S., Bouacha, A. Pergroup and Joint Optimization of Max-Dmin Precoder for MIMO with LDPC Coding Using QAM Modulation. Radioelectron.Commun.Syst. 62, 577–584 (2019). https://doi.org/10.3103/S0735272719110037.

Nom et Prénom :	**MESSADI Mahammed**
Courriel :	mahammed.messadi@univ-tlemcen.dz**;**
Tel. :	+213 561454864
Dernier Diplôme et date d'obtention :	Doctorat en Génie biomédical. Habilitation universitaire 2015.
Spécialité :	Génie Biomédical, Imagerie Médicale.
Grade :	Professeur
Fonction :	Enseignant/Chercheur.
Établissement de rattachement :	Laboratoire de Génie Biomédical, Faculté de technologie, Abou-Bekr Belkaïd Université, TLEMCEN
Domaines scientifiques d'intérêts :	- Imagerie Médicale. - Traitement d'images, Filtrage, Segmentation, Analyse d'images, Intelligence Artificielle
Cinque dernières publications :	● Amel Feroui, **MESSADI Mahamed**, Mohammed El Amine LAZOUNI, and Abdelhafid BESSAID. COMPUTER HYBRID SYS TEM OF 2-HEMORRHAGE (HES) DETECTION USED FOR AIDED DIAGNOSIS OF DIABETIC RETINOPATHY. Journal of Mechanics in Medicine and Biology, June 2021, Vol 21, ● Amel BEN KHELFALLAH, **MESSADI Mahammed**, LAZZOUNI MA,2022, "A new segmentation method for retinal pathologiesdetection in optical coherence tomography images", Int. J. Medical Engineering and Informatics, Vol. X, No. Y, xxxx . ● BECHAR, H., BESSAID, A., **MESSADI, M**., "Rearranged Descriptor Approach based on Radon Transform to Characters Recognition", in Electrotehnica, Electronica, Automatica (EEA), 2021, vol. 69, no. 2, pp. 83-91, ISSN 1582-5175. ● **MAHAMMED MESSADI**, SAÏD MAHMOUDI and ABDELHAFID BESSAID,"ANALYSIS OF SPECIFIC PARAMETERS FOR SKIN TUMOR CLASSIFICATION",Journal of Mechanics in Medicine and Biology Vol. 22, No. 2 (2022), DOI: 10.1142/S0219519422500178 ● **M MESSADI**, Abdelhafid BESSAID, Denis Mariano-Goulart and Fayçal Ben Bouallègue, "Development and clinical validation of a hybrid method for semi-automated left ventricle endocardial and epicardial boundary extraction on cine-magnetic resonance images", Journal of Medical Imaging, ISSN: 2329-4302, 2018.

Curriculum Vitae

M. Dib Nabil

Associate lecturer&Researcher at Tlemcen university

Personal information

Birthday	: 12 January 1981
Birthplace	: Tlemcen- Algeria
Nationality	: Algerian
Marital status	: Married

Address

Professional : Biomedical EngineeringLaboratory, Technology Faculty,Tlemcen University,Chetouane,13000, Algeria.

Personal : City 2000Oudjlida,bloc 39, porte 3, Oudjlida, Tlemcen,Alegria

Telephone

Personal : 00213 66505 4022

Email

dibnabil321@gmail.com

CAREER HISTORY

Ph. D: June 2015 up to now, *Biomedical engineering department, Tlemcen University.*

- Involved in designing of new courses and materials.
- Preparing doctoral tutorial
- Involved in the set-up of exams and the marking of results.

Associate lecturer: September 2010- June 2015, *Biomedical engineering department, Tlemcen University.*

Involved in Numerical methods, fundamental electronics and biomedical signal processing courses.

Researcher: October 2008 up to now ,*Biomedical engineering laboratory, Tlemcen University.*

Research topics

- Biomedical signal processing.
- Nonlinear analysis of biomedical signal
- Biomedical signal classification
- Artificial intelligence

DEGREES

Ph.D. : June 2015, *Tlemcen university, Algeria,*
Untitled : " Nonlinear analysis of different ECG signal intervals using nonlinear methods"

Magister degree: January 2009, *Tlemcen university, Algeria*
Untitled : " time frequency analysis of different ECG intervals"

Biomedical Engineer :June 2005 ,*Tlemcen , Algeria*
Final project Untitled : " time frequency analysis of PCG signal"

PUBLICATIONS AND COMMUNICATIONS

Publications

[1] Dib N,Benali R.,bereksi Reguig F," "Epileptic seizures recognition using EEG wavelet decomposition based on nonlinear and statistical features with support vector machine classification" Biomedical Engineering/Biomedizinische Technik,2019.

[2] Benali Redwane, Dib Nabil, & Bereksi Reguig Fethi. (2018). Product Unit Neural Network trained by an Evolutionary Algorithm for diabetes disease diagnosis. International Journal of Medical Engineering and Informatics. In Press

[3] N. Dib and F. R. Bereksi ," Ectopic beats detection and correction methods : A review", Biomedical signal processing and control, Vol. 18, pp. 228-244,2015

[4] N. Dib and F. R. Bereksi ," Algorithm for automatic detection of ECG waves", Journal of Mechanics in Medicine and Biology, Vol. 11, Issue 1, pp. 15-29,2011.

[5] R. Benali, N. Dib, F. R. Bereksi," Cardiac arrhythmia diagnosis using a Neuro-fuzzy approach", Journal of Mechanics in Medicine and Biology, Vol. 10, Issue 3, pp. 417-429, 2010.

Communications

[1] D. Nabil, B. Radhwane, B. R. Fethi, and O. Tahar, 'Filtering Impacts on Nonlinear Heart Rate Variability Parameters', in 2018 International Conference on Signal, Image, Vision and their Applications (SIVA)IEEE, 2018), pp. 1-6.

[2] Omari Tahar, Ouacif Nadia, BenaliRedouane, Dib Nabil, and Bereksi-Reguig Fethi, 'New Parameter Available In phonocardiogram for Blood Pressure Estimation', in Bioinformatics and Biomedical Engineering, ed. by Ignacio Rojas and Francisco Ortuño (Cham: Springer International Publishing, 2018), pp. 301-10.

[3] N. Dib, F. Bereksi Reguig, effect of white noise on the Lyapunovexponents estimation in the HRVsignals, in: Biomeic'2012,Tlemcen, 2012.

[4] Dib N.,Benali R.,Slimane Z.H.,Bereksi R. F. , " Delineation of the complex QRS and the T-end using wavelet transform and surface indicator", 7th International Workshop onSystems, Signal Processing and their Applications (WOSSPA), 2011.

Book Chapter

BenaliRadhwane · Fethi Bereksi Reguig · Nabil Dib, "Synthesis of neural network approaches used for ECG classification", LAP Lambert Academic Publishing, 2011

Master supervision

[1] Zakia, B. (2013). Mesure de la pression artérielle. Master, Tlemcen University.
[2] Youssef, H. (2013). Analyse des intervalles RR et QT par les exposants de Hurst. Master, Tlemcen, Tlemcen university.
[3] Sara Ghitri, &KhadejaBoukhedimi. (2013). Réalisation d'un système de mesure de l'activité musculaire. Master, Tlemcen university, Tlemcen.
[4] Ahlam Ould Amara, &MessouadaTighizi. (2015). circuit de mise en forme du signal PCG. Master, Tlemcen, Tlemcen University.

[5]Salahi Zohra, &Khannoussi Halima. (2016). Conception et réalisation de circuit de mise en forme des signaux electrophysiologiques. Master, université de Tlemcen, Tlemcen.
[6] Si Yahia Karima, &KaddourMothtaria. (2016). Conception et réalisation d'un dispositif d'exploration cardiovasculaire. Master, université de Tlemcen, Tlemcen.
[7] Zahi Amel, &Chetitah Imane. (2016). Etude et réalisation du circuit de mise en forme du signal EOG. Master, université de Tlemcen, Tlemcen.
[8] Chekhmaneghezala. (2016). Mesure de la variabilité du rythme cardiaque Master, Université de Tlemcen, Tlemcen.
[9]BahloulMessaouda, &Belamri Fatima Zohra. (2016). Contrôle du curseur de la sourie d'un ordinateur par le signal EOG. Master, université de Tlemcen, Tlemcen.
[10] Rachedi Asmaa, &KadidIlhem. (2018). Détection des mouvements des pieds. Master, Université de Tlemcen, Tlemcen.
[11]Tizeggaghine Ibrahim. (2018). Réalisation d'un circuit de mise en forme du signal encéphalogramme. Master, Université de Tlemcen, Tlemcen.
[12] Abdellaoui R, Siguerdjidjene k. (2019). Conception et réalisation d'un phonocardiogramme.MasterUniversité de Tlemcen, Tlemcen.
[13]Nait Si Mohand A, Nait Si Mohand . A(2019).Réalisation d'un dispositif dédié à la mesure des paramètres physiologiques à travers le signal PPG.MasterUniversité de Tlemcen, Tlemcen.

-

VI – Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

VI – Avis et Visa de la Conférence Régionale

VII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine