

# **UNIVERSITE EVANGELIQUE DU CAMEROUN**

## **FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES**

**Département d'ingénierie Biomédicale et Energétique**

# **PROGRAMME DE LICENCE EN INGENIERIE BIOMEDICALE ET ENERGETIQUE**

## **I. DISPOSITIONS GENERALES**

La politique de développement de la santé au Cameroun a actuellement axé ses efforts dans la modernisation de la qualité des structures médicales et pharmaceutiques, la qualité des dispositifs médicaux ceci dans un souci global d'améliorer la qualité des soins offerts aux patients. Les formations offertes dans ce cadre entre dans les technologies biomédicales.

Les Technologies Biomédicales reposent sur une formation médicale spécifique et très applicative, à dominante Biologique, Informatique, Electronique, Electrotechnique et Automatismes (BIEEA). L'objectif est d'obtenir un potentiel humain d'un niveau confortable dans la manipulation des, logicielles et matérielles utilisées dans les systèmes biologiques et intervenant dans les équipements médicaux.

Dans la même lancée technologique, d'importants progrès fantastiques dans l'imagerie médicale, imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), séquençage du génome, biopuces à ADN..., exigent un recours à des modélisations accompagnées des simulations d'approche, capables de décrire avec une plus grande fidélité, la carte de comportement du système dynamique biologique à étudier.

Ceci demande le développement de l'interface Biologie-Informatique et Physique pour la conception et le développement des applications matérielles et logicielles à visée médicale.

C'est cette formule d'intervention scientifique qui constitue le Génie Biomédical. Il s'appuie sur l'application des sciences et techniques avancées pour permettre la conception d'appareils de diagnostic, de traitement et d'assistance (appelés dispositifs médicaux) ainsi qu'à l'élaboration de systèmes d'information médicale dans le but d'améliorer la qualité des soins aux patients et leur prise en charge.

La mise au point de cette vision technologique permettra aux professionnels de la santé de s'entourer des aptitudes d'agir efficacement sur une quantité importante de patients tout en restant conforme aux normes de la qualité.

## **I. OBJECTIFS DE LA FORMATION**

A la fin de la formation et dans l'option particulièrement choisie, le titulaire d'une Licence en Génie Biomédicale devrait être opérationnel dans les domaines suivants :

### **Maintenance des équipements médicaux et des Laboratoires**

- Comprendre le fonctionnement, la maintenance des équipements et différents dispositifs médicaux
- Comprendre les principes d'élaboration des codes de procédures répondant à l'utilisation des équipements et autres dispositifs médicaux ;
- Comprendre la rédaction des manuels d'utilisation des équipements tout en intégrant la compréhension des technologies associées;
- Elaborer les guides de reconnaissance des pannes, les techniques de résolution et autres conduites à tenir vis-à-vis des équipements ;
- S'adapter dans les procédés technologiques de fabrication, production, de contrôle, d'assemblage et de maintenance conformément à la réglementation en vigueur sur les dispositifs médicaux;
- Identifier les risques dans les produits, les installations, les équipements médicaux ou pharmaceutiques, agro-alimentaires, hospitaliers ;
- S'initier dans la Gestion des Programmes Assistés par Ordinateurs (GPAO) et de la Gestion de la Maintenance Assistés par Ordinateurs (GMAO);

### **Evaluation de la qualité des équipements et dispositifs biomédicaux**

- Comprendre les Normes, la réglementation et Procédures applicables à l'évaluation des équipements biomédicaux, d'analyses et des dispositifs médicaux ;
- Maîtriser les aspects métrologiques et environnementaux intervenant dans l'usage quotidien des différentes installations, équipements et dispositifs biomédicaux et médicaux ;
- Comprendre la mise en œuvre et l'évaluation des essais cliniques des équipements, des dispositifs médicaux et biomédicaux.

### **Bioinformatique**

- Contribuer au développement de l'informatisation hospitalière, le développement des bases de données appropriées, la sécurisation des données d'analyse, de dispensation des soins et de suivi épidémiologique ;
- Développer les compétences en médecine nucléaire et en radiopharmacie avec intégration des études sur les dispositifs à synchrotron, à neutrons, aux rayons X, RMN et microscopie électronique.

## **II. DÉBOUCHÉS PROFESSIONNELS**

La formation prépare aux métiers suivants :

❖ **Contrôleur et évaluateur de la qualité des équipements et des dispositifs médicaux :** Conçoit et met en œuvre des méthodes et outils à disposition des services de l'entreprise pour le maintien et l'évolution de la qualité.

❖ **Physicien Médical en Maintenance des équipements médicaux et des Laboratoires:** Met en place un principe organisationnel de l'assurance qualité des équipements et des installations dans les milieux de production et de développements des produits pharmaceutiques, alimentaires et des dispositifs médicaux. Assure la bonne utilisation des rayonnements ionisants à des fins diagnostiques ou thérapeutiques.

❖ **Ingénieur Bioinformaticien et Biologiste Système** : Ils mettent en place des plates formes de développement numérique et logiciel en ce qui concerne la prédiction des évolutions dans les systèmes biologiques dynamiques. Ils organisent en milieu médical la maintenance logicielle au sein des équipements et autres dispositifs de détection, de traitement et d'analyse des données et signaux biologiques.

### III. PUBLIC CIBLE

Le niveau L1 est accessible sur étude du dossier, entretien et sélection. Il est ouvert aux titulaires du Baccalauréat séries D et C ou le GCE « A » en quatre matières hormis la religion

### IV. MOYENS HUMAINS DISPONIBLES

NOM ET PRENOM	DIPLÔME	GRADE	Laboratoire de Recherche	Type d'intervention
<b>COOPERATION ITALIENNE</b>				
VICTTORIO COLIZZI	Doctorat Ph.D	Professeur	Biology (Immunology, Pathology and Pharmacology) University Rome II Tor Vergata	Cours, TD, TP, encadrement des stages et des mémoires
ATANGANA Jacques	Doctorat Ph.D	Maître de Conférences	Electronique-Electrotechnique-Automatisme, ENS Yaoundé Université de Yaoundé I	Cours, TD, TP, encadrement des stages et des mémoires
PRISE ESSAWE	Doctorat Ph.D	Chargé de Cours	Département d'Informatique	Cours, TD, TP.
AZEUGUE René	Doctorat Ph.D	Assistant	Département d'Informatique	TD, TP.
NANA NBENDJO Blaise	Doctorat Ph.D	Maitre de Conférences	Mécanique/Mécatronique	Cours, TD, TP, encadrement des mémoires
MELINGUI Achille	Doctorat Ph.D	Assistant	Automatisme, ENSPY Université de Yaoundé I	Cours, TD, TP
Dr NGUIDJOE Evrard Marcel	PhD Pharmacologie	Chargé de Cours	Pharmacie, Fac Médecine SB Université de Yaoundé I	Cours, TD, TP
FOTSING Hilaire	Doctorat d'ETAT	Professeur	Electronique, Fac Sciences Université de Dschang	Cours, TD, TP, encadrement des stages et des mémoires
KENGNE Jacques	Doctorat Ph.D	Maître de Conférences	Génie Electrique, IUT Fotso Victor Université de Dschang	Cours, TD, TP, encadrement des stages et des mémoires
NGOUNE	Jean	Maitre de Conférences	Département de Chimie Université de Dschang	Cours, TD, TP

KAMDOUM Victor	Doctorat Ph.D	Assistant	Génie Electrique, IUT Fotso Victor Université de Dschang	Cours, TD, TP
EFFA Joseph Yves	Doctorat Ph.D	Maître de Conférences	EEA, Faculté de Sciences, Université de Ngaoundéré	Cours, TD, TP, encadrement des stages et des mémoires
NANA Charlie	Ingénieur	Ingénieur polytechnicien	Structure d'Ingénierie de Maintenance industrielle	TD, TP
FADIA Anicet	Ingénieur	Ingénieur polytechnicien	Structure d'Ingénierie de transmission des données	TD, TP
YAWAT NGASSA Lods Kelly	Ingénieur	Ingénieur polytechnicien	Structure de maintenance et d'Informatique industrielle	TD, TP
NJUENKEU Abraham	Ingénieur	Ingénieur informaticien	Structure d'Ingénierie Systèmes réseaux	TP
ZAMBOU Serges	Dr			

## V. ORGANISATION DE LA FORMATION

### 1. DE LA DESCRIPTION DE LA FORMATION

**1.1.** La Mention de **Licence en Energie Renouvelable** est délivrée par l'acquisition de 180 crédits. Chaque crédit comprend 15H d'enseignement.

**1.2.** Ces 180 crédits sont obtenus par la validation d'Unités d'Enseignement (UE) semestrielles, rassemblant différents éléments constitutifs de formation, proposés sous la forme d'activités pédagogiques pour un même enseignement.

**1.3.** Un parcours de formation obéit à des règles de progression basées sur une structure des enseignements découpée en 6 semestres. Un semestre correspond à l'acquisition de 30 crédits. L'organisation du semestre peut être différente dans des cas particuliers, notamment pour les stages de L3. Deux semestres peuvent éventuellement se superposer dans le temps. Il est possible de s'inscrire à plus de 30 crédits pendant un semestre calendaire, cependant 30 de ces crédits doivent être identifiés et validés par l'équipe de formation pour définir le semestre au sein du parcours dans lequel l'étudiant est inscrit. Les autres crédits acquis figureront dans une attestation annexée au Diplôme.

**1.4.** L'inscription administrative des étudiants est annuelle (inscription en L1, en L2 et en L3). L'inscription pédagogique dans les UE est semestrielle.

**1.5.** Un étudiant ne peut se réinscrire dans une UE déjà acquise, soit parce qu'il a obtenu la moyenne à cette UE, soit, s'il n'a pas eu la moyenne, parce qu'il a obtenu les 30 crédits semestriels par compensation. Les étudiants relevant d'un régime spécial (étudiants handicapés, étudiants salariés, ...) bénéficient de modalités particulières de conservation de notes et d'aménagements horaires selon les conditions adoptées.

## **2. VALIDATION DES CONNAISSANCES ET STAGES EN ENTREPRISE**

**2.1.** Les aptitudes et l'acquisition des connaissances sont appréciées, par des contrôles continus et un examen terminal. Les modalités de contrôle des connaissances (MCC) doivent être arrêtées au plus tard à la fin du premier mois de l'année d'enseignement et ne peuvent être modifiées en cours d'année. Les MCC permettant l'obtention des UE et des crédits correspondants doivent faire l'objet d'un affichage en début de chaque semestre et/ou d'une distribution d'un texte à chaque étudiant.

**2.2.** Excepté l'évaluation des stages, les examens terminaux de chaque semestre sont organisés sous forme de deux sessions par semestre. La seconde session est réservée aux étudiants ajournés. Les examens de première session de chaque semestre peuvent avoir lieu au cours du semestre ou à la fin de cette période.

## **3. LA STRUCTURATION DES PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENTS**

Cette structuration reste conforme aux résolutions des assises sur les programmes des facultés classiques et entrant en vigueur dans la rentrée 2017/2018. Les enseignements sont organisés sous forme de trois types d'Unité d'Enseignement (UE). On distinguera les Unités d'enseignement fondamentales, les Unités d'enseignement complémentaires, les Unités d'enseignement optionnelles qui seront remplacées en troisième année par les unités d'enseignement de spécialisation.

Le nombre d'UE retenu est de six (06) par semestre, soit douze par niveau. Par semestre, les enseignements seront structurés en quatre (04) UE fondamentales, une (01) UE complémentaire et une (01) UE optionnelle. Un stage professionnel complétera cette formation au niveau III.

### **3.1. Les Unités d'Enseignement fondamental (UEF, 66.66% du programme général)**

L'objectif est de permettre aux étudiants d'acquérir une formation scientifique fondamentale permettant de mieux aborder la formation technologique objet de la formation.

L'objectif principal est de maîtriser les outils modernes intégrant les moyens et atouts scientifiques de communication, de gestion des projets, d'analyse des cas économiques et financiers intervenant dans les entreprises, ainsi que les dispositions juridiques qui s'imposent aux différents intervenants des entreprises.

### **3.2. Les Unités d'Enseignement complémentaires (UEC, 16.67% du programme général)**

L'objectif principal est de maîtriser les outils modernes intégrant les moyens et atouts scientifiques et managériaux de la communication moderne, de la gestion des projets, d'analyse des cas économiques et financiers intervenant dans les entreprises, ainsi que les dispositions juridiques qui s'imposent aux différents intervenants des entreprises..

### **3.3. Les Unités d'Enseignement optionnel et spécialisation (UEO, 16.66% du programme général)**

L'objectif est de parfaire les connaissances de l'étudiant dans le domaine de spécialisation choisi. Ils renferment des aspects théoriques fondamentaux et des cas pratiques.

#### **3.3.1. La professionnalisation et les stages**

La professionnalisation se fera pendant les deux semestres du niveau. A cet effet, les enseignements seront structurés en 25% d'UE fondamental et 75% d'UE professionnel. Les stages se dérouleront en terme d'une UE de spécialisation au second semestre du niveau III, Il s'agira dans ce

cadre de résoudre un problème réel et concret posé par le milieu professionnel sur un thème s'intégrant dans le cadre du programme. Les propositions de stage proviennent soit d'une initiative d'un industriel, soit d'une démarche du Responsable académique de la formation, soit de l'étudiant. L'étudiant n'est autorisé à établir la convention de stage, qu'après accord de son Professeur responsable. Le suivi de l'étudiant est assuré par un Professeur responsable ou par un autre enseignant désigné par lui. L'étudiant doit rendre compte périodiquement de son travail ainsi que de toute difficulté qui pourrait survenir.

### 1.1. Organisation semestrielle des enseignements

#### **SEMESTRE I : TRONC COMMUN**

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
<b>Physique fondamentale 1</b>	Lois d'évolution en Physique	<b>INE111</b>	3	<b>15</b>	10	0	5	30
	Mesures physiques- circuit électrique 1		3	<b>15</b>	5	5	5	30
<b>Physique fondamentale 2</b>	Mécanique du point	<b>INE 121</b>	3	<b>15</b>	<b>10</b>	0	5	30
	Thermodynamique 1		3	<b>15</b>	<b>10</b>	0	5	30
<b>Chimie fondamentale</b>	Chimie générale et Electrochimie	<b>INE 131</b>	3	<b>15</b>	5	5	5	30
	atomistique		3	<b>15</b>	10	0	5	30
<b>Mathématiques fondamentales 1</b>	Analyse 1 et 2	<b>INE 141</b>	3	<b>15</b>	10	0	5	30
	Algèbre 1 et 2		3	<b>15</b>	10	0	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
<b>Outils d'expression vivante et de gestion</b>	Anglais/Français	<b>INE 151</b>	1,5	<b>10</b>	3	0	2	15
	Économie générale		1,5	<b>10</b>	3	0	2	15
<b>UE OPTIONELLE</b>								
<b>Outils d'application scientifique I</b>	Algorithmes - programmation	<b>INE 161</b>	1,5	<b>7,5</b>	3	2	2,5	15
	DT-DAO		1,5	<b>7,5</b>	3	2	2,5	15
<b>Total</b>			<b>30</b>	<b>150</b>	<b>89</b>	<b>12</b>	<b>49</b>	<b>300</b>

## SEMESTRE II : TRONC COMMUN

Unité d'Enseignement	Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL	
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
Physique fondamentale 3	Mécanique des fluides	INE 112	3	15	10	0	5	30
	Optique		3	15	10	0	5	30
Physique fondamentale 4	Transfert Thermique	INE 122	3	15	10	0	5	30
	Météorologie - climatologie		3	15	10	0	5	30
Physique fondamentale 5	Electromagnétisme 1 - équations de Maxwell	INE 132	3	15	10	0	5	30
	Courant alternatif		3	15	0	10	5	30
biologie fondamentale	Biochimie Structurale et Techniques Biochimiques	INE 142	3	15	10	0	5	30
	Cytologie - Histologie		3	15	0	10	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
Outils d'expression vivante et de gestion	Français/anglais	INE 152	1,5	7,5	5	0	2,5	15
	Comptabilité générale		1,5	7,5	5	0	2,5	15
<b>UE OPTIONELLE</b>								
Outils d'application scientifique II	Gestion Base de données	INE 162	1,5	7,5	3	2	2,5	15
	Stage de découverte		1,5	3 semaines				
<b>Total</b>			30	148	76	25	51	300
<b>UE ACCESSOIRE</b>								
Italien 1 : test de Simulation d'expression			0	20	5	0	5	30

## SEMESTRE III : ingénierie énergétique

Unité d'Enseignement	Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL	
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
Physique fondamentale 6	installation électrique	INE 213	3	15	10	0	5	30
	Conversion de l'énergie		3	15	10	0	5	30
Physique fondamentale 7	Electrotechnique et électronique de puissance	INE 223	3	15	10	0	5	30
	Thermodynamique 2		3	15	10	0	5	30
Mathématiques fondamentales 2	Analyse 3	INE 233	3	15	10	0	5	30
	Algèbre Linéaire		3	15	0	10	5	30
Physique fondamentale 8	Electromagnétisme 2	INE 243	3	15	10	0	5	30
	Mécanique des Solides		3	15	10	0	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
Culture et Communication III	Français	INE 253	1,5	7,5	5	0	2,5	15
	Anglais		1,5	7,5	5	0	2,5	15
<b>UE OPTIONELLE</b>								
Sciences et	Electronique analogique et	INE 263	1	5	3	0	2	10

<b>Techniques Appliquées III</b>	pratique de laboratoire		1	5	2	3	0	10
	Algorithmes et programmation		1	5	2	3	0	10
	Soutenance de Stage							
<b>Total</b>			<b>30</b>	<b>150</b>	<b>87</b>	<b>16</b>	<b>47</b>	<b>300</b>

### **SEMESTRE IV : ingénierie énergétique**

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
<b>Physique appliquée</b>	semi-conducteurs et silicium	<b>INE 214</b>	3	15	10	0	5	30
	physique du rayonnement		3	15	10	0	5	30
<b>Acteurs institutionnels</b>	Introduction aux acteurs institutionnels (ARSEL, SONATREL, MINEE, etc..) sur le panorama camerounais dans le secteur de l'énergie électrique	<b>INE 224</b>	2	10	8	0	2	20
	introduction a la législation camerounaise dans le secteur de la production et la distribution de l'énergie électrique à travers des sources d'énergie renouvelable		2	10	6	0	4	20
	Panorama sur la production d'énergie électrique au Cameroun		2	10	6	0	4	20
<b>Mathématiques avancées II</b>	Analyse 2B	<b>INE 234</b>	3	15	10	0	5	30
	Mathématiques pour ingénieurs		3	15	0	10	5	30
<b>Electronique</b>	Electronique Linéaire	<b>INE 244</b>	3	15	10	0	5	30
	Electronique non Linéaire		3	15	0	10	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
<b>Culture et Communication IV</b>	Anglais/Français	<b>INE 254</b>	1,5	10	2,5	0	2,5	15
	Comptabilité analytique		1,5	10	2,5	0	2,5	15
<b>UE OPTIONELLE</b>								
<b>Sciences et Techniques Appliquées IV</b>	Electrotechnique: Electronique de puissance et machines électriques	<b>INE 264</b>	1,5	7,5	5	0	2,5	15
	DAO		1,5	7,5	5	0	2,5	15
	Projet tutoré							
<b>Total</b>			<b>30</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>300</b>
<b>UE ACCESSOIRE</b>								
Italien 2 : test de Simulation d'expression			0	20	5	0	5	30



## SEMESTRE V : ingénierie énergétique

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
<b>Systèmes de production d'électricité 1</b>	Systèmes photovoltaïques	<b>INE 315</b>	3	15	10	0	5	30
	Systèmes solaires thermiques et énergie géothermale		3	15	10	0	5	30
<b>Automates</b>	Automatismes et robotisation	<b>INE 325</b>	3	15	10	0	5	30
	Machine électrique		3	15	10	0	5	30
<b>Systèmes de production d'électricité 2</b>	Systèmes hydroélectrique	<b>INE 335</b>	3	15	10	0	5	30
	Systèmes éolien, énergie marines et biomasse		3	15	0	10	5	30
<b>Biochimie énergétique / circuit d'énergie</b>	Biochimie et combustion (chimie pour l'énergie)	<b>INE 345</b>	3	15	10	0	5	30
	Production, stockage et distribution d'énergie électrique		3	15	0	10	5	30
<b>UE OPTIONNELLE</b>								
<b>Qualité et sureté industrielle</b>	Risque et sécurité industrielle	<b>INE 355</b>	1	5	3	0	2	10
	Sureté de fonctionnement / Normes et Réglementation		1	5	3	0	2	10
			1	5	3	0	2	10
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
<b>Culture et Communication V</b>	Anglais/Français	<b>INE 366</b>	1,5	10	2,5	0	2,5	15
	Techniques de Communication de recherches d'emplois et rapport		1,5	10	2,5	0	2,5	15
<b>Total</b>			30	150	76,5	20	53,5	300

## SEMESTRE VI : ingénierie énergétique

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE PROFESSIONNELLES</b>								
<b>Evaluation de projets à énergies renouvelables</b>	Problèmes et défis des énergies renouvelables	<b>INE 316</b>	2,5	15	5	0	5	25
			2,5	15	5	0	5	25
	Efficacité énergétique et Maîtrise de l'énergie (Systèmes Energétiques Avancés)	<b>INE 326</b>	2,5	15	5	0	5	25
			2,5	15	5	0	5	25
	entreprenariat dans le secteur des énergies renouvelables au Cameroun	<b>INE 336</b>	2,5	15	5	0	5	25
			2,5	15	0	5	5	25
Étude de cas d'installations.	<b>INE 346</b>	2,5	15	5	0	5	25	

	Pompage d'eau potable à travers énergie solaire, photovoltaïque et source conventionnelle		2,5	15	0	5	5	25
<b>Séminaires sur les énergies renouvelables et Projet tutoré</b>	Pendant 150 h, les étudiants travaillent en groupe de 3 ou 4 sur un sujet concret.	<b>INE 356</b>	5	150h				
<b>Stage en entreprise</b>	stage dans des entreprises, des collectivités locales, des ONG - expérience pratique sur le terrain	<b>INE 366</b>	5					
<b>Total</b>			30	120	30	10	40	200
<b>UE ACCESSOIRE</b>								
	Italien 3 : test de Simulation d'expression		0	20	5	0	5	30

### **SEMESTRE III : ingénierie biomédicale**

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
<b>Biochimie 2A</b>	Biochimie Structurale et Techniques Biochimiques	<b>IBM 211</b>	3	15	10	0	5	30
	Cytologie et Histologie		3	15	10	0	5	30
<b>Mathématiques 2A</b>	Immunologie	<b>IBM 221</b>	3	15	10	0	5	30
	TIPE: Introduction de l'Anatomie		3	15	10	0	5	30
<b>Sciences physiques 2A</b>	Electromagnétisme 2	<b>IBM 231</b>	2	15	8	0	5	20
	Thermodynamique 2		2	15	8	0	5	20
	Mécanique du solide		2	15	8	0	5	20
<b>Science et techniques appliquées 2A</b>	Biochimie métabolique	<b>IBM 241</b>	3	15	10	0	5	30
	Biomatériaux et introduction à la biophysique		3	15	0	10	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
<b>Informatique et langue 2A</b>	Conception assistée par Ordinateur	<b>IBM 251</b>	2	12	8	0	0	20
	Langue Italienne: Simulation à l'essai d'expression Test B1		2	12	8	0	0	20
	Algorithme et programmation		2	12	8	0	0	20
<b>UE OPTIONELLE</b>								
<b>Culture et Communication III</b>	Culture et communication	<b>IBM 261</b>	3	15	10	0	5	30
	soutenance de stage		3	15	10	0	5	30

<b>Total</b>	36	192	11	3			360
--------------	----	-----	----	---	--	--	-----

### **SEMESTRE IV : ingénierie biomédicale**

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
<b>Biologie 2B</b>	Anatomie/Physiologie humaine	<b>IBM 212</b>	3	15	10	0	5	30
	Microbiologie		3	15	10	0	5	30
<b>Science fondamentale 2B</b>	Analyse 2B	<b>IBM 222</b>	3	15	10	0	5	30
	Introduction aux dispositifs biomédicaux (TIPE) Environnement médical		3	15	10	0	5	30
<b>Physique appliquée</b>	Electronique linéaire	<b>IBM 232</b>	3	15	10	0	5	30
	Electronique non linéaire		3	15	0	10	5	30
<b>Techniques automatiques 2B</b>	Electrotechnique: Electronique de puissance et machines électriques	<b>IBM 242</b>	3	15	10	0	5	30
	Mathématiques pour ingénieurs		3	15	0	10	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
<b>Informatique et langue 2B</b>	Conception Assistée par Ordinateur	<b>IBM 252</b>	3	15	10	5	0	30
	Langue Italienne: Simulation à l'essai d'expression Test B2		3	15	10	5	0	30
<b>UE OPTIONELLE</b>								
<b>Projet</b>	Anglais	<b>IBM 262</b>	3	15	10	0	5	30
	projet tuteuré.		3	15	10	0	5	30
<b>Total</b>			36	192	108	20		360
<b>UE ACCESSOIRE</b>								
Italien 2 : test de Simulation d'expression			0	20	5	0	5	30

### **SEMESTRE V: ingénierie biomédicale**

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
<b>Science appliquée 3A</b>	Méthodes mathématiques I	<b>IBM 311</b>	3	15	10	0	5	30
	Transfert thermique et dynamique des fluides		3	15	10	0	5	30

<b>Système biologique 3A</b>	Biomécanique des mouvements et systèmes biologiques	<b>IBM 321</b>	3	15	10	0	5	30
	Eléments de contrôle automatique		3	15	10	0	5	30
<b>Physique appliquée 3A</b>	Systèmes électroniques	<b>IBM 331</b>	3	15	10	0	5	30
	Signaux et système		3	15	0	10	5	30
<b>Techniques scientifiques avancées</b>	Mesures et instrumentation biomédicales	<b>IBM 341</b>	3	15	10	0	5	30
	Informatique médical		3	15	0	10	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
<b>Culture et communication 3A</b>	Métier de l'ingénieur biomédical	<b>IBM 351</b>	2	12	8	0	0	20
	Langue Italienne		2	12	8	0	0	20
	Anglais		2	12	8	0	0	20
<b>UE SPECIALISATION</b>								
<b>Droit et communication 3A</b>	Droit	<b>IBM 361</b>	3	15	10	0	5	30
	Technique de Communication et rapport		3	15	10	0	5	30
<b>Total</b>			36	192	11	3		360

### **SEMESTRE VI: ingénierie biomédicale**

Unité d'Enseignement		Code	Crédit	Heure CM	Heure TD	Heure TP	Heure TPE	Heure TOTAL
<b>UE FONDAMENTALES</b>								
<b>Bioingénierie</b>	Technologies des plastiques et composites	<b>IBM 312</b>	3	15	10	0	5	30
	Bioingénierie		3	15	10	0	5	30
<b>Techniques appliquées 3B</b>	Dispositifs biomédicaux	<b>IBM 322</b>	3	15	10	0	5	30
	Biophysique et Biomatériaux		3	15	10	0	5	30
<b>Mathématiques appliquées</b>	Méthodes mathématiques II	<b>IBM 332</b>	3	15	10	0	5	30
	Recherche opérationnelle		3	15	0	10	5	30
<b>Communication optique</b>	Communications optiques	<b>IBM 342</b>	3	15	10	0	5	30
			3	15	0	10	5	30
<b>UE COMPLEMENTAIRE</b>								
<b>Culture et communication 3B</b>	Economie d'entreprise	<b>IBM 352</b>	2	12	8	0	0	20
			2	12	8	0	0	20
	Anglais		2	12	8	0	0	20
<b>UE SPECIALISATION</b>								
<b>Projet</b>	Projet	<b>IBM 362</b>	3	15	10	0	5	30

			3	<b>15</b>	0	10	5	30
<b>Total</b>			36	192	<b>11</b>	3		360
<b>UE ACCESSOIRE</b>								
Italien 3: test de Simulation d'expression			0	20	5	0	5	30