Biophysique I

UE 13

Enseignant(s) responsable de l'UE : Abdellah DJELAILI

Année d'études	Bloc 1
Acronyme	TCU12BIOPHY
Nombre de crédits ECTS	3 (facteur de pondération)
Volume horaire	39 h (Q1 0 / Q2 39)
Période de l'année	Quadrimestre 2
Niveau du cycle	1er cycle
Cadre européen de certification	Niveau 6
Caractère dans le programme	Cours obligatoire dans le programme
Langue(s) d'enseignement	Français
Coordonnées du service	Campus de Bruxelles, Avenue Émile Gryson 1 (bât. 4C), 1070 Bruxelles
Mode d'évaluation	Unité évaluée en épreuve intégrée
UE prérequises	Néant
UE corequises	Néant

Liste des activités d'apprentissage

Activité d'apprentissage	Volume horaire	ECTS	Présence obligatoire
TC12BIOPHY Biophysique 1	39	3	NON

Contribution de l'UE au profil d'enseignement du programme

- **HE01** HE. 1. Conçoit, met en oeuvre, optimise et assure la maintenance (préventive et curative) des équipements adaptés à l'environnement médical.
- **HE03** HE. 3. Conçoit, analyse, programme et dépanne des équipements automatisés essentiellement dans le domaine médical.
- **HE05** HE. 5. Maîtrise le langage technico-médical.
- **HE07** HE. 7. S'inscrit dans une démarche critique et responsable, conforme à l'éthique et à la déontologie professionnelle de l'électronicien médical.
- **HE08** HE. 8. S'inscrit dans une démarche de respect de la réglementation.
- **HE09** HE. 9. Identifie ses besoins en développement pour s'inscrire dans une démarche de formation permanente.
- **RE04.3** ARES. 4.3 Respecter les normes, les procédures et les codes de bonne pratique
- **RE06.1** ARES. 6.1 Assimiler les principes de fonctionnement, d'utilisation et de maintenance des grandes familles d'appareillages médicaux

Autres connaissances ou compétences prérequises

Biophysique 1

Aucune.

Descriptif des objectifs et des contenus de l'UE

Biophysique 1

Objectifs

L'unité d'enseignement **Biophysique I** a pour objectif d'initier l'étudiant aux principes physiques fondamentaux régissant les phénomènes biologiques et médicaux, tout en développant sa capacité à comprendre, analyser et appliquer ces lois à la pratique clinique et à l'utilisation des dispositifs médicaux.

À l'issue de cette unité, l'étudiant sera capable de :

1. Définir les principales unités de mesure utilisées en milieu médical et les relier aux grandeurs physiques correspondantes.
2. Expliquer les principes de mesure des bio-potentiels (tels que l'électrocardiogramme – ECG) et décrire le fonctionnement des équipements médicaux associés.
3. Appliquer les règles de sécurité électrique lors de l'utilisation d'équipements médicaux afin de prévenir les risques pour le patient et le personnel.
4. Classer les équipements électroniques médicaux selon les catégories d'utilisation et les limites de courant de fuite définies par les normes internationales.
5. Identifier et comprendre les risques liés à la chirurgie haute fréquence et leurs effets potentiels sur le patient et le personnel soignant.
6. Connaître et distinguer les procédés de stérilisation des instruments, appareils et matériels contaminés, en fonction de leur nature et de leur usage médical.
7. Analyser les différents modes d'imagerie par scanner, en précisant leurs avantages et limites selon le contexte clinique.
8. Décrire et comparer les principaux types de lasers médicaux, leurs caractéristiques physiques et leurs domaines d'application (chirurgie, dermatologie, ophtalmologie, etc.).

Contenu

Le cours est structuré autour de dix thèmes couvrant les **bases physiques appliquées à la pratique médicale** :

1. Les unités de mesure en pratique médicale – Conversion, ordre de grandeur et précision des mesures.
2. Le système international (S.I) appliqué à la médecine – Cohérence des unités et importance en instrumentation biomédicale.
3. Les équipements électriques médicaux – Fonctionnement, sécurité, normes et classification des dispositifs.
4. La chirurgie haute fréquence (HF) – Principe, effets thermiques, précautions et risques.
5. La tension artérielle – Mesure, instrumentation et interprétation clinique.
6. Le débit cardiaque – Méthodes de mesure et importance diagnostique.
7. Les procédés de stérilisation médicale – Techniques physiques et chimiques, validation et applications.
8. Les rayons X – Principes physiques, génération, interactions avec la matière et applications diagnostiques.
9. Le laser médical – Nature, propriétés, types de lasers et domaines d'intervention.
10. Le scanner (TDM) – Fonctionnement, formation de l'image, avantages et précautions d'utilisation.

Activités et méthodes d'apprentissage et d'enseignement

Biophysique 1

1°) Méthodes d'apprentissage et d'enseignement

Le cours de **Biophysique I** est un cours théorique magistral établissant un lien constant entre les principes physiques fondamentaux et leurs applications concrètes dans le domaine médical.
Chaque notion abordée (unités de mesure, sécurité électrique, pression sanguine, débit cardiaque, rayons X, scanners, lasers, etc.) est systématiquement reliée à un exemple issu de la pratique biomédicale, afin de favoriser la compréhension du rôle de la physique dans les technologies médicales.

À la fin de chaque chapitre, un exemple de réflexion et d'analyse permet à l'étudiant de consolider ses acquis, d'interpréter les phénomènes étudiés et de développer un raisonnement scientifique appliqué.

2°) Supports d'enseignement

- *Syllabus :* support principal de référence, contenant l'ensemble des notions théoriques et exemples médicaux.
- *Présentation PowerPoint :* support visuel secondaire, destiné à illustrer les démonstrations, schémas et liens interdisciplinaires entre la physique et la biologie.
- Campus numérique : plateforme en ligne regroupant les ressources complémentaires (autoévaluations,

exercices interactifs, forums de discussion).

3°) Activités d'apprentissage

Les activités d'apprentissage favorisent l'**autonomie, la préparation active et la révision continue :**

- Lecture préparatoire du chapitre avant chaque séance afin de faciliter la compréhension et la participation en cours.
- Autoévaluation en ligne sur le campus numérique pour vérifier la maîtrise progressive des concepts.
- Participation active aux échanges et discussions en classe pour relier les lois physiques aux phénomènes biologiques.
- Travail personnel régulier, comprenant la lecture du syllabus, la recherche documentaire et la prise de notes structurée.

4°) Objectifs pédagogiques

Cette méthode d'enseignement vise à :

- Développer une compréhension conceptuelle solide des principes physiques appliqués au corps humain.
- Favoriser la transversalité entre théorie et pratique médicale.
- Renforcer la capacité d'analyse, de modélisation et de raisonnement scientifique.
- Encourager une autonomie d'apprentissage durable et une curiosité scientifique active.

Acquis d'apprentissage sanctionnés, spécifiques et contribuant à l'UE

Biophysique 1

À l'issue de l'unité d'enseignement **Biophysique I**, l'étudiant sera capable de mobiliser les principes fondamentaux de la physique appliquée afin de comprendre, mesurer et interpréter les phénomènes biophysiques rencontrés dans le domaine médical.

Plus précisément, il sera en mesure de :

1. Déterminer la résistivité électrique, le potentiel d'oxydoréduction ainsi que le degré d'acidité et d'alcalinité des liquides biologiques, et d'en interpréter la signification physiologique.
2. Différencier les trois types d'électrocutions (par contact direct, indirect et à distance) et en analyser les effets physiopathologiques sur le corps humain.
3. Connaître et appliquer la norme internationale de sécurité électrique (Commission Électrotechnique Internationale – C.E.I.) définissant la classification des dispositifs médicaux et la limitation des courants de fuite admissibles pour la protection du patient et du personnel médical.
4. Identifier la grandeur physique pertinente à mesurer (électrique, mécanique, thermique, optique, etc.) et sélectionner la méthode ou l'instrumentation la plus adaptée selon le contexte biomédical.

Description des supports de cours indispensables

Description	Accès à la source	URL
Biophysique 1 : - Syllabus (disponible également sur le Campus Numérique) ; Présentation PowerPoint, documents PDF et Vidéos sur le site du Campus Numérique.	distribué au cours	—

Description des références et des supports complémentaires

Description	Accès à la source	URL
Biophysique 1 : - Syllabus (disponible également sur le Campus Numérique).	—	—
Biophysique 1 : - Présentation PowerPoint, documents PDF et Vidéos sur le site du Campus Numérique.\r\n	—	—

Mode d'évaluation et de pondération par activité au sein de l'UE

Cette unité d'enseignement est évaluée en épreuve intégrée.

Juin			
Ensemble de l'UE			
Examen oral	100 %	Type de questions : Examen Oral	Examen à livre : Livre fermé
35 minutes / étudiants.			
Août			
Ensemble de l'UE			
Examen oral	100 %	Type de questions : Examen Oral	Examen à livre : Livre fermé
35 minutes / étudiants.			