

# Mastère Spécialisé

## Génie Biomédical (GBM)



## Mastère Spécialisé Génie Biomédical (GBM)

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-genie-biomedical-gbm](http://www.techtitute.com/fr/ingenierie/master/master-genie-biomedical-gbm)

# Sommaire

01

Présentation

---

*page 4*

02

Objectifs

---

*page 8*

03

Direction de la formation

---

*page 14*

04

Compétences

---

*page 20*

05

Structure et contenu

---

*page 26*

06

Méthodologie

---

*page 40*

07

Diplôme

---

*page 48*

# 01

# Présentation

Ces dernières années, de nombreuses techniques ont vu le jour, qui s'appuient sur les dernières avancées technologiques pour fournir aux médecins de meilleures méthodes de diagnostic et de traitement. L'ingénierie Biomédicale est un domaine de spécialisation en pleine expansion qui intègre des connaissances issues de disciplines telles que la Bio-Informatique et les signaux médicaux, ainsi que la gestion, l'analyse et les statistiques des données médicales et pharmacologiques. Ainsi, elle a de nombreuses applications dans le domaine médical et de plus en plus de services spécialisés apparaissent dans ce domaine, d'où la nécessité de disposer de professionnels au fait de ses innovations. Ce Mastère Spécialisé offre une mise à jour complète dans ce domaine, et permettra d'approfondir des aspects tels que les nanoparticules, les méthodes d'analyse des séquences génétiques humaines ou l'exploration de données en Bio-Informatique.





“

*Développez-vous en tant qu'ingénieur biomédical et intégrez dans votre pratique professionnelle les dernières avancées dans ce domaine en plein essor, en vous penchant sur des questions telles que les bionanomatériaux"*

L'ingénierie biomédicale est le prochain grand bond en avant dans le monde des soins de santé. Cette discipline tire parti de toute une série d'outils technologiques et informatiques qui ont vu le jour ces dernières années et les applique au domaine médical pour obtenir des diagnostics et des traitements plus précis. Elle a donc de nombreuses applications telles que les micro-implants, la médecine nucléaire, la croissance régénérative des tissus, la vision artificielle et la robotique. C'est pourquoi il s'agit de l'un des domaines les plus actuels et futurs, qui requiert davantage de professionnels qualifiés.

Ce Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM) se présente donc comme la réponse à cette situation, car il fournit aux ingénieurs et aux informaticiens les connaissances les plus récentes dans ce domaine. Ainsi, la qualification explore en profondeur des aspects tels que l'ingénierie tissulaire, la nanomédecine, les types de biomatériaux et leurs applications, les signaux biomédicaux, la radiologie numérique ou les bases de données relationnelles et leurs applications dans la santé numérique, parmi beaucoup d'autres.

Et tout cela, avec le soutien d'un corps enseignant de haut niveau, expert dans les différents domaines du génie biomédical, et grâce à un système d'enseignement 100% en ligne qui permet aux étudiants de combiner leur vie professionnelle avec leurs études. En outre, vous bénéficierez de nombreuses ressources multimédias telles que des exercices pratiques, des résumés interactifs, des vidéos explicatives ou des classes de maître.

Ce **Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM)** contient le programme d' le plus complet et le plus récent du marché. Ses principales caractéristiques sont:

- ♦ Le développement d'études de cas présentées par des experts en Génie Biomédical (GBM)
- ♦ Les contenus graphiques, schématiques et éminemment pratiques avec lesquels ils sont conçus fournissent des informations scientifiques et sanitaires essentielles à la pratique professionnelle
- ♦ Les exercices pratiques où le processus d'auto-évaluation peut être utilisé pour améliorer l'apprentissage
- ♦ Il met l'accent sur les méthodologies innovantes
- ♦ Des cours théoriques, des questions à l'expert, des forums de discussion sur des sujets controversés et un travail de réflexion individuel
- ♦ La possibilité d'accéder aux contenus depuis n'importe quel appareil fixe ou portable doté d'une connexion internet



*Le Génie Biomédical est le présent et l'avenir des diagnostics et des traitements médicaux: spécialisez-vous et accédez à de nombreuses opportunités professionnelles dans ce domaine"*

“

*Ce Mastère Spécialisé vous permettra d'être en contact avec les derniers développements scientifiques et informatiques dans ce domaine, notamment dans des domaines tels que la Biomécanique ou les biodispositifs et biocapteurs”*

Le corps enseignant du programme comprend des professionnels du secteur qui apportent l'expérience de leur travail à cette formation, ainsi que des spécialistes reconnus issus de grandes entreprises et d'universités prestigieuses.

Grâce à son contenu multimédia développé avec les dernières technologies éducatives, les spécialistes bénéficieront d'un apprentissage situé et contextuel. Ainsi, ils se formeront dans un environnement simulé qui leur permettra d'apprendre en immersion et de s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est axée sur l'apprentissage par les problèmes, grâce auquel le professionnel doit essayer de résoudre les différentes situations de pratique professionnelle qui se présentent tout au long du cours académique. Pour ce faire, l'étudiant sera assisté d'un innovant système de vidéos interactives, créé par des experts reconnus.

*Plongez dans les signaux biomédicaux et leurs applications, et positionnez-vous comme un ingénieur très demandé par de nombreux services de santé.*

*Vous pourrez combiner votre carrière professionnelle avec vos études grâce à la méthodologie innovante d'enseignement 100% en ligne de TECH, qui s'adapte à votre situation personnelle.*



# 02

## Objectifs

L'objectif principal de ce Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM) est d'offrir aux ingénieurs et informaticiens les dernières avancées dans cette discipline, afin qu'ils puissent les intégrer dans leur travail. Ainsi, ils amélioreront leurs perspectives professionnelles en devenant des experts actualisés et hautement spécialisés dans un domaine en plein essor, puisque des domaines tels que l'ingénierie biomédicale et la bioinformatique représentent l'avenir de l'ingénierie et de l'informatique.





“

*Savez-vous que le génie biomédical est  
l'avenir: spécialisez-vous et améliorez  
immédiatement vos perspectives de carrière"*



## Objectifs généraux

---

- ◆ Examiner les différents tissus et organes directement liés à l'ingénierie tissulaire
- ◆ Analyser l'équilibre des tissus et le rôle de la matrice, des facteurs de croissance et des cellules elles-mêmes dans le microenvironnement tissulaire
- ◆ Développer les bases de l'ingénierie tissulaire
- ◆ Analyser la pertinence des biomatériaux aujourd'hui
- ◆ Développer une vision spécialisée des types de biomatériaux disponibles et de leurs principales caractéristiques
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur la biologie cellulaire et l'interaction entre les biomatériaux et les tissus
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur les principaux types de signaux biomédicaux et leurs utilisations
- ◆ Développer les connaissances physiques et mathématiques qui sous-tendent les signaux biomédicaux
- ◆ Notions fondamentales des principes régissant les systèmes d'analyse et de traitement du signal
- ◆ Analyser les principales applications, tendances et lignes de recherche et développement dans le domaine des signaux biomédicaux
- ◆ Développer des connaissances spécialisées en mécanique classique et en mécanique des fluides
- ◆ Analyser le fonctionnement général du système moteur et ses mécanismes biologiques
- ◆ Approfondir la compréhension de la biofluidique et des systèmes de transport
- ◆ Aborder des études de cas réels
- ◆ Développer des modèles et des techniques pour la conception et le prototypage d'interfaces basés sur des méthodologies de conception et leur évaluation
- ◆ Fournir à l'étudiant des compétences et des outils critiques pour l'évaluation des interfaces
- ◆ Principes fondamentaux de la théorie de la conception et leur application au domaine biomédical
- ◆ Déterminer les besoins et les différences de la conception UX/UI dans le contexte des soins de santé
- ◆ Explorer les interfaces utilisées dans les technologies pionnières du secteur biomédical
- ◆ Analyser les principes fondamentaux de l'acquisition d'images médicales, en déduisant son impact sociétal
- ◆ Développer des connaissances spécialisées sur le fonctionnement des différentes techniques d'imagerie, en comprenant la physique de chaque modalité
- ◆ Identifier l'utilité de chaque méthode par rapport à ses applications cliniques caractéristiques
- ◆ Étudier le post-traitement et la gestion des images acquises
- ◆ Utiliser et concevoir des systèmes de gestion de l'information biomédicale
- ◆ Analyser les applications numériques actuelles en matière de santé et concevoir des applications biomédicales dans un hôpital ou un centre clinique
- ◆ Examiner la variété et l'utilisation des bio-dispositifs
- ◆ Analyser différents systèmes de données et de bases de données
- ◆ Déterminer l'importance des données dans les soins de santé
- ◆ Développer les principes fondamentaux de l'analyse des données



## Objectifs spécifiques

---

### Module 1. Ingénierie Tissulaire

- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur l'histologie et le fonctionnement de l'environnement cellulaire
- ◆ Faire le point sur l'état actuel de l'ingénierie tissulaire et de la médecine régénérative
- ◆ Relever les principaux défis de l'ingénierie tissulaire
- ◆ Présenter les techniques les plus prometteuses et l'avenir de l'ingénierie tissulaire
- ◆ Développer les grandes tendances de l'avenir de la médecine régénérative
- ◆ Analyser la réglementation des produits issus de l'ingénierie tissulaire
- ◆ Examiner l'interaction des biomatériaux avec l'environnement cellulaire et la complexité de ce processus

### Module 2. Biomateriaux dans le génie biomédical

- ◆ Analyser les biomatériaux et leur évolution à travers l'histoire
- ◆ Examiner les biomatériaux traditionnels et leurs utilisations
- ◆ Identifier les biomatériaux d'origine biologique et leurs applications
- ◆ Approfondir l'étude des biomatériaux polymères d'origine synthétique
- ◆ Déterminer le comportement des biomatériaux dans le corps humain, en mettant l'accent sur leur dégradation

### Module 3. Signaux biomédicaux

- ◆ Distinguer les différents types de signaux biomédicaux
- ◆ Déterminer comment les signaux biomédicaux sont acquis, interprétés, analysés et traités
- ◆ Analyser l'applicabilité clinique des signaux biomédicaux à travers des études de cas
- ◆ Appliquer des compétences mathématiques et physiques pour analyser les signaux
- ◆ Examiner les techniques de filtrage du signal les plus courantes et comment les appliquer
- ◆ Développer des connaissances fondamentales en ingénierie des signaux et des systèmes
- ◆ Comprendre le fonctionnement d'un système de traitement des signaux biomédicaux
- ◆ Identifier les principaux composants d'un système de traitement du signal numérique

### Module 4. Biomécanique

- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur le concept de biomécanique
- ◆ Examiner les différents types de mouvements et les forces impliquées dans ces mouvements
- ◆ Comprendre le fonctionnement du système circulatoire
- ◆ Développer des méthodes d'analyse biomécanique
- ◆ Analyser les positions musculaires pour comprendre leur effet sur les forces résultantes
- ◆ Évaluer les problèmes courants liés à la biomécanique
- ◆ Identifier les principales lignes d'action en biomécanique

### Module 5. Bioinformatique Médicale

- ◆ Développer un cadre de référence en bio-informatique médicale
- ◆ Examiner le matériel et les logiciels informatiques nécessaires à la bioinformatique médicale
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur les techniques d'exploration des données en bioinformatique
- ◆ Analyser les techniques d'intelligence artificielle et de *Big Data* en Bio-informatique médicale
- ◆ Établir les applications de la bioinformatique pour la prévention, le diagnostic et les thérapies cliniques
- ◆ Approfondir la méthodologie et le flux de travail de la bioinformatique médicale
- ◆ Évaluer les facteurs associés aux applications bioinformatiques durables et les tendances futures

### Module 6. Interface homme-machine appliquée au génie biomédical

- ◆ Développer le concept d'interaction homme-machine
- ◆ Analyser les typologies d'interface et leur adaptation à chaque contexte
- ◆ Identifier les facteurs humains et technologiques impliqués dans le processus d'interaction
- ◆ Examiner la théorie de la conception et son application à la conception d'interfaces
- ◆ Approfondir les outils UX/UI dans le processus de conception
- ◆ Établir des méthodes d'évaluation et de validation des interfaces
- ◆ Former à l'utilisation de la méthodologie centrée sur l'utilisateur et de la méthodologie *Design Thinking*
- ◆ Approfondir les nouvelles technologies et interfaces dans le secteur biomédical
- ◆ Prise en compte de l'importance de la perception de l'utilisateur dans le contexte intra-hospitalier
- ◆ Développer des compétences critiques en matière de conception d'interfaces

**Module 7. Imagerie biomédicale**

- ◆ Développer une connaissance spécialisée de l'imagerie médicale et de la norme DICOM
- ◆ Analyser la technique radiologique pour l'imagerie médicale, les applications cliniques et les aspects influençant les résultats
- ◆ Examiner la technique d'IRM pour l'imagerie médicale, les applications cliniques et les aspects influençant les résultats
- ◆ Approfondir l'utilisation de la médecine nucléaire pour l'imagerie médicale, les applications cliniques et les aspects influençant les résultats
- ◆ Évaluer l'effet du bruit sur les images cliniques ainsi que les différentes méthodes de traitement d'images
- ◆ Présenter et analyser les technologies de segmentation d'images et expliquer leur utilité
- ◆ Approfondir la relation directe entre les interventions chirurgicales et les techniques d'imagerie

**Module 8. Applications de santé numérique en ingénierie biomédicale**

- ◆ Analyser le cadre référentiel des applications de santé numérique
- ◆ Examiner les systèmes de stockage et de transmission des images médicales
- ◆ Évaluer la gestion des bases de données relationnelles pour les applications de santé en ligne
- ◆ Établir le fonctionnement des applications de santé en ligne basées sur le développement web
- ◆ Développer des applications web dans un environnement hospitalier ou clinique et des applications de télémédecine
- ◆ Analyser les applications avec l'Internet des objets médicaux, IoMT, et les applications de santé numérique avec des techniques d'intelligence artificielle

**Module 9. Technologies biomédicales: biodispositifs et biocapteurs**

- ◆ Générer des connaissances spécialisées dans la conception, le design, la mise en œuvre et le fonctionnement des dispositifs médicaux grâce aux technologies utilisées dans ce domaine
- ◆ Déterminer les principales technologies pour le prototypage rapide
- ◆ Découvrir les principaux domaines d'application: diagnostic, thérapeutique et accompagnement
- ◆ Établir les différents types de biocapteurs et leur utilisation pour chaque cas de diagnostic
- ◆ Approfondir la compréhension du fonctionnement physique/électrochimique des différents types de biocapteurs
- ◆ Examiner l'importance des biocapteurs dans la médecine moderne

**Module 10. Bases de données biomédicales et de santé**

- ◆ Structuration des données
- ◆ Analyser les systèmes relationnels
- ◆ Développer une modélisation conceptuelle des données
- ◆ Concevoir et normaliser une base de données relationnelle
- ◆ Examiner les dépendances fonctionnelles entre les données
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur les applications du *Big Data*
- ◆ Plonger dans l'architecture ODMS
- ◆ Découvrir l'intégration des données dans les systèmes de dossiers médicaux
- ◆ Analyser les bases de données et les contraintes

# 03

## Direction de la formation

Ce Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM) dispose d'un corps enseignant de très haut niveau composé de professionnels et de chercheurs qui connaissent les derniers développements dans ce domaine et qui seront donc en mesure de transmettre les avancées les plus récentes à l'étudiant. Ainsi, tout au long de ce Mastère Spécialisé, les étudiants seront en contact avec d'éminents spécialistes qui les guideront tout au long du processus d'apprentissage, garantissant une transmission fluide et directe des connaissances.





“

*Le meilleur corps enseignant est à votre disposition: profitez de cette opportunité et progressez dans le domaine du génie biomédical avec les meilleurs spécialistes”*

## Directeur invité international

Récompensé par l'Académie de Recherche en Radiologie pour sa contribution à la compréhension de ce domaine scientifique, le Dr Zahi A Fayad est considéré comme un prestigieux Ingénieur Biomédical. À cet égard, la plupart de ses recherches ont porté sur la détection et la prévention des Maladies Cardiovasculaires. Il a ainsi apporté de multiples contributions dans le domaine de l'Imagerie Biomédicale Multimodale, promouvant l'utilisation correcte d'outils technologiques tels que l'Imagerie par Résonance Magnétique et la Tomographie par Émission de Positrons dans la communauté des soins de santé.

En outre, il possède une vaste expérience professionnelle qui l'a amené à occuper des postes importants tels que celui de Directeur de l'Institut d'Ingénierie Biomédicale et d'Imagerie au Centre Médical Mount Sinai à New York. Il convient de noter qu'il combine ce travail avec son rôle de Chercheur Scientifique aux Instituts Nationaux de la Santé du gouvernement des États-Unis. Il a rédigé plus de 500 articles cliniques détaillés sur des sujets tels que le développement de médicaments, l'intégration de techniques d'Imagerie Cardiovasculaire Multimodales de pointe dans la pratique clinique, et les méthodes non invasives in vivo dans les essais cliniques pour le développement de nouvelles thérapies contre l'Athérosclérose. Grâce à cela, ses travaux ont considérablement facilité la compréhension des effets du Stress sur le système immunitaire et les Pathologies Cardiaques.

De plus, il dirige 4 essais cliniques multicentriques financés par l'industrie pharmaceutique américaine pour le développement de nouveaux médicaments cardiovasculaires. Son objectif est d'améliorer l'efficacité thérapeutique dans des pathologies telles que l'Hypertension, l'Insuffisance Cardiaque et l'Accident Vasculaire Cérébral (AVC). Parallèlement, il élabore des stratégies de prévention pour sensibiliser le public à l'importance de maintenir des habitudes de vie saines afin de promouvoir une santé cardiaque optimale.





## Dr. A Fayad, Zahi

---

- ♦ Directeur de l'Institut d'Ingénierie Biomédicale et d'Imagerie au Centre Médical Mount Sinai, New York
- ♦ Président du Conseil Scientifique de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale à l'Hôpital Européen Pompidou AP-HP Paris, France
- ♦ Chercheur Principal à l'Hôpital des Femmes au Texas, États-Unis
- ♦ Rédacteur en chef adjoint du "Journal du Collège Américain de Cardiologie"
- ♦ Doctorat en Bio-ingénierie de l'Université de Pennsylvanie
- ♦ Licence en Ingénierie Électrique de l'Université de Bradley
- ♦ Membre fondateur du Centre de Révision Scientifique des Instituts Nationaux de la Santé du gouvernement des États-Unis

“

*Grâce à TECH, vous pourrez apprendre avec les meilleurs professionnels du monde”*

## Direction



### M. Ruiz Diez, Carlos

- ◆ Chercheur au Centre national de Microélectronique du CSIC
- ◆ Chercheur; Groupe de recherche sur le compostage du département d'Ing. Chimie, Biologie et Environnement de l'UAB
- ◆ Fondateur et développement de produits chez NoTime Ecobrand, marque de mode et recyclage
- ◆ Directeur de projet de coopération au développement pour l'ONG Future Child Africa au Zimbabwe
- ◆ Diplôme d'Ingénieur en Technologies Industrielles de l'Université Pontificale de Comillas ICAI
- ◆ Master en Génie Biologique et environnemental de l'Université Autonome de Barcelone
- ◆ Master en Gestion de l'Environnement de l'Université Espagnole à Distance

## Professeurs

### M. Rubio Rey, Javier

- ◆ Stagiaire de recherche dans le projet *Parkinson's disease: Investigating the cofilin-1 and alpha-synuclein protein interaction* sous la direction du Dr. Richard Parsons en el Kings College London
- ◆ Diplômé en Pharmacie à l'Université CEU San Pablo
- ◆ Diplômé en Biotechnologie à l'Université CEU San Pablo
- ◆ Diplôme en Pharmacie et Biotechnologie

### Mme Vivas Hernando, Alicia

- ◆ Analyste en Supply Chain et Optimisation de Réseaux Deloitte UK (Londres, Royaume-Uni)
- ◆ Chercheuse; École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Lausanne, Suisse)
- ◆ Chercheuse Université Pontificia Comillas (Madrid, Espagne)
- ◆ Développement Corporatif et international Assurance Santalucia (Madrid, Espagne)
- ◆ Diplôme d'ingénieur en Technologies Industrielles ( Spécialité Mécanique) Université Pontificia Comillas (Madrid, Espagne)
- ◆ Master en Ingénierie Industrielle (Design Special) Université Pontificia Comillas (Madrid, Espagne)
- ◆ Master en Sciences et Ingénierie des Matériaux (Echange Académique) École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Lausanne, Suisse)

### **M. Rodríguez Arjona, Antonio**

- ◆ Chef de projet, Responsable Technique et Expert en Réglementation des Dispositifs Médicaux en Omologic, Homologation et Marquage CE
- ◆ Développement du Projet Smart Stent en collaboration avec le groupe de recherche TIC-178 de l'Université de Séville
- ◆ Ingénieur Technique au Département Logistique de Docriluc, S.L
- ◆ Digital Manager chez Ear Protech, the in-ear experience
- ◆ Technicien en Informatique au Centre Associé Maria Zambrano de l'Université Nationale d'Education à Distance (Espagne)
- ◆ Diplômé en Ingénierie de la Santé avec mention en Ingénierie Biomédicale de l'Université de Malaga
- ◆ Master en Ingénierie Biomédicale et Santé Digitale de l'Université de Séville

### **Mme Sirera Pérez, Ángela**

- ◆ Technaid. Conception et fabrication de pièces spécifiques pour l'impression 3D
- ◆ Utilisation du Software de Conception CAO Inventor Connaissance de la mécanique des Exosquelettes de membres inférieurs pour la réadaptation des personnes à mobilité réduite
- ◆ Médecine Nucléaire Clinique Universitaire de Navarra Analyse des images de la Médecine Nucléaire Évaluation de la dose chez les patients présentant des études PET cérébrales Recherche sur l'optimisation de l'activité de la méthionine
- ◆ Diplômé en Génie Biomédical (GBM) de l'Université de Navarra

### **Dr Vasquez Cevallos, Leonel**

- ◆ Conseiller en maintenance préventive, corrective et la vente de matériel médical et de software Formation à la maintenance des équipements d'imagerie médicale, Séoul, Corée du Sud. Directeur de projet de recherche Télémedecine Cayapas. Gestionnaire de transfert et de gestion des connaissances Officegolden
- ◆ Doctorat en Génie Biomédical de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master en Télémedecine et de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Ingénieur / diplômé en Electronique et Télécommunications de l'Université ESPOL Équateur Formation Académique
- ◆ Professeur à l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Enseignant à l'École Supérieure Polytechnique du Littoral Équateur
- ◆ Professeur à l'Université de Guayaquil
- ◆ Professeur à l'Université Technologique d'Entreprise de Guayaquil

### **Mme Travesi Bugallo, Blanca**

- ◆ Coordinatrice des universités dans U4Impact
- ◆ Marketing à GIANTHEALTH EVENT
- ◆ Diplômée en Ingénierie Biomédicale de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master en Génie Biomédical de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master en Innovation Technologique en Santé par Sorbonne Université
- ◆ Coordinatrice du cours de Bioingénierie du Campus Technologique de l'ICAI

# 04

# Compétences

Tout au long de ce Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM), les étudiants pourront développer une série de compétences visant à devenir un professionnel spécialisé et à jour dans ce domaine. Ainsi, vous apprendrez à utiliser les logiciels et le matériel les plus importants dans ce domaine, vous appliquerez les principes de l'intelligence artificielle à l'ingénierie biomédicale, vous maîtriserez les aspects de la nanotechnologie et vous serez en mesure de construire un système de traitement des signaux biomédicaux, parmi de nombreuses autres compétences et connaissances.





“

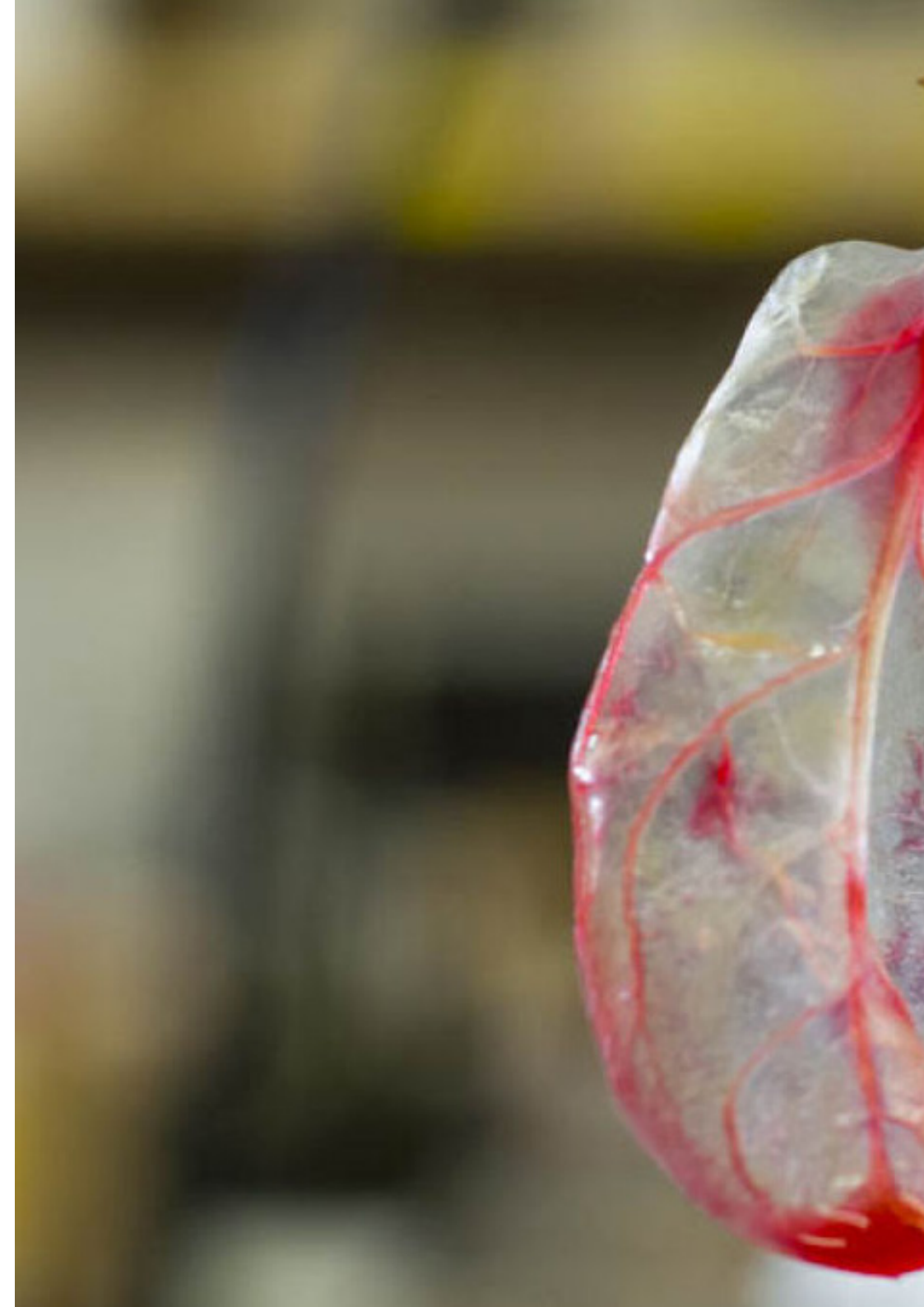
*Développez les meilleures compétences  
pour devenir un grand ingénieur  
biomédical grâce à ce Mastère Spécialisé”*

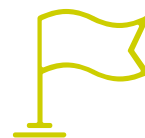


## Compétences générales

---

- ◆ Générer une vision globale des principales techniques et thérapies incluses dans le domaine de l'ingénierie tissulaire et de la médecine régénérative
- ◆ Examiner les différentes applications des biomatériaux
- ◆ Établir les bases pour obtenir, synthétiser ou produire des biomatériaux
- ◆ Approfondir l'analyse et le traitement des signaux biomédicaux
- ◆ Utiliser le matériel informatique des hardware et software pour l'analyse génomique
- ◆ Analyser les langages de programmation utilisés pour l'analyse des séquences d'ADN
- ◆ Appliquer les concepts d'intelligence artificielle et de *big data* pour les utiliser dans la prévention, le diagnostic et la thérapie médicale
- ◆ Faire usage des flux de travail que le bio-informatique a dans son domaine de recherche et dans le professionnel
- ◆ Identifier les facteurs humains et technologiques liés aux interfaces des systèmes interactifs
- ◆ Utiliser les différentes technologies impliquées dans les projets d'applications de santé numérique
- ◆ Analyser les types de biocapteurs et leurs applications
- ◆ Construire une base de données hospitalière
- ◆ Établir comment les besoins cliniques sont traduits en données
- ◆ Découvrez les utilisations et le potentiel de la Nanotechnologie médicale





## Compétences spécifiques

---

- ◆ Intégrer les concepts clés de l'ingénierie tissulaire et la manière dont ils sont utilisés dans différentes thérapies
- ◆ Détailler les caractéristiques, la synthèse et les utilisations des hydrogels
- ◆ Explorer les biomatériaux avancés, en utilisant à la fois des biomatériaux intelligents et des nanomatériaux
- ◆ Développer des applications spécifiques des biomatériaux, notamment celles destinées à la Neuro-ingénierie et aux machines biomédicales
- ◆ Développer un système de base de traitement du signal biomédical basé sur un software
- ◆ Déterminer l'utilisation du langage de programmation statistique R et l'utilisation du langage de programmation polyvalent Python
- ◆ Analyser les performances des méthodes d'analyse des séquences génétiques humaines
- ◆ Déterminer l'utilisation des ultrasons pour l'imagerie médicale, les applications cliniques et les aspects influençant les résultats
- ◆ Développer la technique de la tomographie assistée par ordinateur pour l'imagerie médicale, les applications cliniques et les aspects influençant le résultat
- ◆ Développer les différentes applications du *machine Learning* et du *Deep Learning* dans la reconnaissance des formes dans les images médicales, et ainsi favoriser l'innovation dans le secteur
- ◆ Déterminer les principales utilisations des applications de santé numérique avec le *Big Data* et les facteurs associés aux projets de santé numérique durables et aux tendances futures
- ◆ Analyser les techniques de microfabrication et de nanofabrication, développer le concept de *lab-on-a-chip* y su repercusión

**Mme Baselga Lahoz, Marta**

- ◆ Ingénieur en R&D et ingénieur technique dans le secteur automobile
- ◆ Ingénieur design (UX/UI) dans le secteur du développement web et du design graphique (Madrid, Espagne)
- ◆ Diplômée en Ingénierie de Design Industriel et Développement de Produit de l'Université de Zaragoza (Zaragoza, Espagne)
- ◆ Master Universitaire en Ingénierie Biomédicale par l'Université Internationale de Valence (Valence, Espagne)
- ◆ Master Universitaire en Conception et Gestion de Projets Technologiques par l'Université Internationale de La Rioja (La Rioja, Espagne)
- ◆ Doctorat en Génie Biomédical de l'Université de Saragosse (Saragosse, Espagne)
- ◆ Doctorat en Médecine, Université de Saragosse (Zaragoza, Espagne)
- ◆ Expert Universitaire en Techniques Diagnostiques en Sciences de la Santé par l'Université San Jorge (Saragosse, Espagne)

**Mme Ruiz Díez, Sara**

- ◆ Membre du Neural Rehabilitation Group, Instituto Cajal du CSIC
- ◆ Chargé d'illustrations pour Court traité d'Angiologie et de chirurgie vasculaire, par le Dr Ruiz Grande
- ◆ Diplôme d'ingénierie biomédicale de l'Université polytechnique de Madrid
- ◆ Spécialité en Biomatériaux, Biomécanique et Dispositifs Médicaux





**M. Simon, Francisco Javier**

- ◆ Ingénieur biomédical recherche au Groupes de et Télémedecine de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Diplômée en Ingénierie Biomédicale de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master en Gestion et Développement des Technologies Biomédicales par l'Universidad de Madrid Carlos III de Madrid
- ◆ Doctorat en Génie Biomédical

“

*Profitez de l'occasion pour découvrir les dernières avancées dans ce domaine et les appliquer à votre pratique quotidienne"*

# 05

## Structure et contenu

Le contenu de ce master en ingénierie biomédicale a été structuré en 10 modules spécialisés, grâce auxquels les étudiants peuvent approfondir des questions telles que la thérapie génique, les différents biomatériaux, les biomatériaux appliqués à la Neuro-ingénierie, la capture, l'analyse et la mesure des signaux biomédicaux, la mécanique des fluides, l'informatique en Biologie Médicale ou l'utilisation du langage de programmation R pour l'analyse des données, entre autres.





“

*Les contenus les plus récents en matière de génie biomédical sont ici. Accédez à l'avenir avec cette qualification spécialisée”*

## Module 1. Ingénierie Tissulaire

- 1.1. Histologie
  - 1.1.1. Organisation cellulaire dans les structures supérieures: Tissus et organes
  - 1.1.2. Cycle cellulaire: régénération tissulaire
  - 1.1.3. Règlement: Interaction avec la matrice extracellulaire
  - 1.1.4. Importance de l'histologie dans l'ingénierie tissulaire
- 1.2. Ingénierie Tissulaire
  - 1.2.1. Ingénierie Tissulaire
  - 1.2.2. Échafaudages
    - 1.2.2.1. Propriétés
    - 1.2.2.2. L'échafaudage idéal
  - 1.2.3. Biomatériaux pour l'ingénierie tissulaire
  - 1.2.4. Molécules bioactives
  - 1.2.5. Cellules
- 1.3. Cellules souches
  - 1.3.1. Cellules souches
    - 1.3.1.1. Potentialité
    - 1.3.1.2. Tests d'évaluation de la potentialité
  - 1.3.2. Réglementation: niche
  - 1.3.3. Types de cellules souches
    - 1.3.3.1. Embryonnaire
    - 1.3.3.2. IPS
    - 1.3.3.3. Cellules souches adultes
- 1.4. Nanoparticules
  - 1.4.1. Nanomédecine: nanoparticules
  - 1.4.2. Types de nanoparticules
  - 1.4.3. Méthodes d'obtention de nanoparticules
  - 1.4.4. Les bionanomatériaux dans l'ingénierie tissulaire
- 1.5. Thérapie génique
  - 1.5.1. Thérapie génique
  - 1.5.2. Utilisations: supplémentation et remplacement de gènes, reprogrammation cellulaire
  - 1.5.3. Vecteurs pour l'introduction de matériel génétique
    - 1.5.3.1. Vecteurs viraux
- 1.6. Applications biomédicales des produits de l'ingénierie Tissulaire Régénération, greffe et remplacement
  - 1.6.1. *Cell sheet engineering*
  - 1.6.2. Régénération du cartilage: réparation articulaire
  - 1.6.3. Régénération de la cornée
  - 1.6.4. La greffe de peau pour les grands brûlés
  - 1.6.5. Oncologie
  - 1.6.6. Remplacement des os
- 1.7. Applications biomédicales des produits de l'ingénierie Tissulaire Système circulatoire, respiratoire et reproductif
  - 1.7.1. Ingénierie Tissulaire Cardiaque
  - 1.7.2. Ingénierie Tissulaire Hépatique
  - 1.7.3. Ingénierie Tissulaire Pulmonaire
  - 1.7.4. Organes reproducteurs et ingénierie tissulaire
- 1.8. Contrôle de la qualité et biosécurité
  - 1.8.1. NCF appliquées aux médicaments de thérapie innovante
  - 1.8.2. Contrôle de la qualité
  - 1.8.3. Processus aseptique: sécurité virale et microbiologique
  - 1.8.4. Unité de production de cellules: caractéristiques et conception
- 1.9. Législation et réglementation
  - 1.9.1. Législation actuelle
  - 1.9.2. Autorisation
  - 1.9.3. Réglementation des thérapies avancées
- 1.10. Perspective d'avenir
  - 1.10.1. Situation actuelle de l'ingénierie tissulaire
  - 1.10.2. Besoins cliniques
  - 1.10.3. Principaux défis actuels
  - 1.10.4. Priorité et défis futurs

**Module 2. Biomatériaux dans le génie biomédical**

- 2.1. Biomatériaux
  - 2.1.1. Biomatériaux
  - 2.1.2. Types de biomatériaux et applications
  - 2.1.3. Sélection des biomatériaux
- 2.2. Biomatériaux métalliques
  - 2.2.1. Types de biomatériaux métalliques
  - 2.2.2. Propriétés et défis actuels
  - 2.2.3. Applications
- 2.3. Biomatériaux céramiques
  - 2.3.1. Types de biomatériaux céramiques
  - 2.3.2. Propriétés et défis actuels
  - 2.3.3. Applications
- 2.4. Biomatériaux polymères naturels
  - 2.4.1. Interaction des cellules avec leur environnement
  - 2.4.2. Types de biomatériaux biosourcés
  - 2.4.3. Applications
- 2.5. Biomatériaux polymères synthétiques: comportement in vivo
  - 2.5.1. Réponse biologique à un corps étranger (FBR)
  - 2.5.2. Comportement in vivo des biomatériaux
  - 2.5.3. Biodégradation des polymères Hydrolyse
    - 2.5.3.1. Mécanismes de biodégradation
    - 2.5.3.2. Dégradation par diffusion et érosion
    - 2.5.3.3. Taux d'hydrolyse
  - 2.5.4. Applications spécifiques
- 2.6. Biomatériaux polymères synthétiques: Hydrogels
  - 2.6.1. Hydrogels
  - 2.6.2. Classification des hydrogels
  - 2.6.3. Propriétés des hydrogels
  - 2.6.4. Synthèse des hydrogels
    - 2.6.4.1. Réticulation physique
    - 2.6.4.2. Réticulation enzymatique
    - 2.6.4.3. Réticulation physique
  - 2.6.5. Structure et gonflement des hydrogels
  - 2.6.6. Applications spécifiques
- 2.7. Biomatériaux avancés: matériaux intelligents
  - 2.7.1. Matériaux à mémoire de forme
  - 2.7.2. Hydrogels intelligents
    - 2.7.2.1. Hydrogels thermosensibles
    - 2.7.2.2. Hydrogels sensibles au PH
    - 2.7.2.3. Hydrogels actionnés électriquement
  - 2.7.3. Matériaux électroactifs
- 2.8. Biomatériaux avancés: Nanomatériaux
  - 2.8.1. Propriétés
  - 2.8.2. Applications biomédicales
    - 2.8.2.1. Imagerie biomédicale
    - 2.8.2.2. Revêtements
    - 2.8.2.3. Ligands ciblés
    - 2.8.2.4. Connexions stimuli-réactives
    - 2.8.2.5. Biomarqueurs
- 2.9. Applications spécifiques Neuro-ingénierie
  - 2.9.1. Le système nerveux
  - 2.9.2. Nouvelles approches des biomatériaux standard
    - 2.9.2.1. Biomatériaux mous
    - 2.9.2.2. Matériaux bioabsorbables
    - 2.9.2.3. Matériaux implantables
  - 2.9.3. Biomatériaux émergents Interaction avec les tissus

- 2.10. Applications spécifiques: micro-machines biomédicales
  - 2.10.1. Micronadateurs artificiels
  - 2.10.2. Microactionneurs contractiles
  - 2.10.3. Manipulation à petite échelle
  - 2.10.4. Machines biologiques

### Module 3. Signaux biomédicaux

- 3.1. Signaux biomédicaux
  - 3.1.1. Origine du signal biomédical
  - 3.1.2. Signaux biomédicaux
    - 3.1.2.1. Amplitude
    - 3.1.2.2. Période
    - 3.1.2.3. Fréquence
    - 3.1.2.4. Longueur d'onde
    - 3.1.2.5. Phase
  - 3.1.3. Classification et exemples de signaux biomédicaux
- 3.2. Types de signaux biomédicaux Électrocardiographie, électroencéphalographie et magnétoencéphalographie
  - 3.2.1. Electrocardiographie (ECG)
  - 3.2.2. Electroencéphalographie (EEG)
  - 3.2.3. Magnétoencéphalographie (MEG)
- 3.3. Types de signaux biomédicaux Electroneurographie et électromyographie
  - 3.3.1. Électroneurographie (ENG)
  - 3.3.2. Electromyographie (EMG)
  - 3.3.3. Potentiels liés aux événements (ERPs)
  - 3.3.4. Autres types
- 3.4. Signaux et systèmes
  - 3.4.1. Signaux et systèmes
  - 3.4.2. Signaux continus et discrets: Analogique vs. Numérique
  - 3.4.3. Systèmes dans le domaine temporel
  - 3.4.4. Systèmes dans le domaine de la fréquence Méthode spectrale
- 3.5. Principes fondamentaux des signaux et des systèmes
  - 3.5.1. Échantillonnage: Nyquist
  - 3.5.2. La transformée de Fourier DFT
  - 3.5.3. Processus stochastiques
    - 3.5.3.1. Signaux déterministes et signaux Aléatoires
    - 3.5.3.2. Types de processus stochastiques
    - 3.5.3.3. Stationnarité
    - 3.5.3.4. Ergodicité
    - 3.5.3.5. Relations entre les signaux
  - 3.5.4. Densité spectrale de puissance
- 3.6. Traitement des signaux biomédicaux
  - 3.6.1. Traitement du signal
  - 3.6.2. Objectifs et étapes du traitement
  - 3.6.3. Les éléments clés d'un système de traitement numérique
  - 3.6.4. Applications Tendances
- 3.7. Filtrage: élimination des artefacts
  - 3.7.1. Motivation Types de filtrage
  - 3.7.2. Filtrage dans le domaine temporel
  - 3.7.3. Filtrage dans le domaine de la fréquence
  - 3.7.4. Applications et exemples
- 3.8. Analyse temps-fréquence
  - 3.8.1. Motivation
  - 3.8.2. Plan temps-fréquence
  - 3.8.3. Transformée de Fourier à temps court (STFT)
  - 3.8.4. Transformée en ondelettes
  - 3.8.5. Applications et exemples
- 3.9. Détection d'événements
  - 3.9.1. Étude de cas I: ECG
  - 3.9.2. Étude de cas II: EEG
  - 3.9.3. Évaluation de la détection

- 3.10. Software de traitement des signaux biomédicaux
  - 3.10.1. Applications, environnements et langages de programmation
  - 3.10.2. Bibliothèques et outils
  - 3.10.3. Application pratique: système de base de traitement des signaux biomédicaux

## Module 4. Biomécanique

- 4.1. Biomécanique
  - 4.1.1. Biomécanique
  - 4.1.2. Analyse qualitative et quantitative
- 4.2. Mécanique de base
  - 4.2.1. Mécanismes fonctionnels
  - 4.2.2. Unités de base
  - 4.2.3. Les neuf principes fondamentaux de la Biomécanique
- 4.3. Principes fondamentaux de la mécanique Cinématique linéaire et angulaire
  - 4.3.1. Mouvement linéaire
  - 4.3.2. Mouvement relatif
  - 4.3.3. Mouvement angulaire
- 4.4. Principes fondamentaux de la mécanique Cinétique linéaire
  - 4.4.1. Les lois de Newton
  - 4.4.2. Principe d'inertie
  - 4.4.3. Énergie et travail
  - 4.4.4. Analyse des angles de contrainte
- 4.5. Principes fondamentaux de la mécanique Cinétique angulaire
  - 4.5.1. Paire de forces
  - 4.5.2. Moment angulaire
  - 4.5.3. Angles de Newton
  - 4.5.4. Équilibre et gravité
- 4.6. Mécanique des fluides
  - 4.6.1. Fluide
  - 4.6.2. Flux
    - 4.6.2.1. Flux laminaire
    - 4.6.2.2. Écoulement turbulent
    - 4.6.2.3. Pression-vitesse: l'effet Venturi
  - 4.6.3. Forces dans les fluides
- 4.7. L'anatomie humaine: limites
  - 4.7.1. Anatomie humaine
  - 4.7.2. Muscles: stress actif et passif
  - 4.7.3. L'amplitude du mouvement
  - 4.7.4. Principes de mobilité-force
  - 4.7.5. Limites de l'analyse
- 4.8. Mécanismes du système moteur Mécanique des os, des Muscles, des tendons et des ligaments
  - 4.8.1. Fonctionnement des tissus
  - 4.8.2. Biomécanique des Os
  - 4.8.3. Biomécanique de l'unité muscle-tendon
  - 4.8.4. Biomécanique des ligaments
- 4.9. Mécanismes du système moteur La mécanique musculaire
  - 4.9.1. Caractéristiques mécaniques des muscles
    - 4.9.1.1. Relation force-vitesse
    - 4.9.1.2. Relation force-distance
    - 4.9.1.3. Relation force-temps
    - 4.9.1.4. Cycles de traction-compression
    - 4.9.1.5. Contrôle neuromusculaire
    - 4.9.1.6. Colonne vertébrale et moelle épinière

- 4.10. Mécanique des biofluides
  - 4.10.1 Mécanique des biofluides
    - 4.10.1.1. Transport, stress et pression
    - 4.10.1.2. Le système circulatoire
    - 4.10.1.3. Caractéristiques du sang
  - 4.10.2. Problèmes généraux de biomécanique
    - 4.10.2.1. Problèmes des systèmes mécaniques non linéaires
    - 4.10.2.2. Problèmes de la biofluidique
    - 4.10.2.3. Problèmes solides-liquides

## Module 5. Bioinformatique Médicale

- 5.1. Bioinformatique Médicale
  - 5.1.1. Le Calcul en Biologie Médicale
  - 5.1.2. Bioinformatique Médicale
    - 5.1.2.1. Applications de la Bioinformatique
    - 5.1.2.2. Systèmes informatiques, réseaux et bases de données médicales
    - 5.1.2.3. Applications de la Bioinformatique médicale en santé humaine
- 5.2. Matériel informatique et logiciels requis en Bioinformatique
  - 5.2.1. Calcul scientifique dans les Sciences Biologiques
  - 5.2.3. L'ordinateur
  - 5.2.4. Hardware, Software et systèmes d'exploitation
  - 5.2.5. Stations de travail et ordinateurs personnels
  - 5.2.6. Plates-formes de calcul à haute performance et environnements virtuels
  - 5.2.7. Système d'exploitation Linux
    - 5.2.7.1. Installation de Linux
    - 5.2.7.2. Utilisation de l'interface de ligne de commande Linux
- 5.3. Analyse de données à l'aide du langage de programmation R
  - 5.3.1. Langage de programmation statistique R
  - 5.3.2. Installation et utilisations de R
  - 5.3.3. Méthodes d'analyse des données avec R
  - 5.3.4. Applications de R en Bioinformatique médicale





- 5.4. Analyse des données à l'aide du langage de programmation Python
  - 5.4.1. Langage de programmation polyvalent Python
  - 5.4.2. Installation et utilisation de Python
  - 5.4.3. Méthodes d'analyse des données avec Python
  - 5.4.4. Applications Python en bioinformatique médicale
- 5.5. Méthodes d'analyse des séquences génétiques humaines
  - 5.5.1. Génétique humaine
  - 5.5.2. Techniques et méthodes d'analyse du séquençage des données génomiques
  - 5.5.3. Alignements de séquences
  - 5.5.4. Outils de détection, de comparaison et de modélisation des génomes
- 5.6. L'exploration de données en Bioinformatique
  - 5.6.1. Phases de la découverte de connaissances dans les bases de données, KDD
  - 5.6.2. Techniques de prétraitement
  - 5.6.3. Découverte de connaissances dans les bases de données biomédicales
  - 5.6.4. Analyse des données de la génomique humaine
- 5.7. Intelligence artificielle et techniques de *Big Data* en Bioinformatique médicale
  - 5.7.1. Apprentissage automatique ou *Machine Learning* pour la Bioinformatique médicale
    - 5.7.1.1. Apprentissage supervisé : régression et classification
    - 5.7.1.2. Apprentissage non supervisé: *Clustering* et règles d'association
  - 5.7.2. *Big Data*
  - 5.7.3. Plates-formes informatiques et environnements de développement
- 5.8. Analyse du contexte des élèves et de la famille Applications Bioinformatiques pour la prévention, le diagnostic et les thérapies cliniques
  - 5.8.1. Procédures d'identification des gènes responsables de maladies
  - 5.8.2. Procédure d'analyse et d'interprétation du génome pour les thérapies médicales
  - 5.8.3. Procédures d'évaluation des prédispositions génétiques des patients à des fins de prévention et de diagnostic précoce

- 5.9. Méthodologie et flux de travail en bioinformatique médicale
  - 5.9.1. Création de flux de travail pour l'analyse des données
  - 5.9.2. Interfaces de programmation d'applications (API)
    - 5.9.2.1. Bibliothèques R et Python pour l'analyse bioinformatique
    - 5.9.2.2. Bioconductor: installation et utilisations
  - 5.9.3. Utilisations des flux de travail bioinformatiques dans les services en *Cloud* (Nuage)
- 5.10. Facteurs associés aux applications bioinformatiques durables et tendances futures
  - 5.10.1. Cadre juridique et réglementaire
  - 5.10.2. Meilleures pratiques dans le développement de projets de bioinformatique médicale
  - 5.10.3. Tendances futures des applications bioinformatiques

## Module 6. Interface homme-machine appliquée au Génie Biomédical

- 6.1. Interface homme-machine
  - 6.1.1. Interface homme-machine
  - 6.1.2. Modèle, système, utilisateur, interface et interaction
  - 6.1.3. Interface, interaction et expérience
- 6.2. Interaction homme-machine
  - 6.2.1. Interaction homme-machine
  - 6.2.2. Principes et lois du design d'interaction
  - 6.2.3. Facteurs humains
    - 6.2.3.1. Importance du facteur humain dans le processus d'interaction
    - 6.2.3.2. Perspective psychologico-cognitive: traitement de l'information, architecture cognitive, perception de l'utilisateur, mémoire, ergonomie cognitive et modèles mentaux
  - 6.2.4. Facteurs technologiques
  - 6.2.5. Base de l'interaction: niveaux et styles d'interaction
  - 6.2.6. La pointe de l'interaction
- 6.3. Conception d'interface (I): le processus de conception
  - 6.3.1. Processus de conception
  - 6.3.2. Proposition de valeur et différenciation
  - 6.3.3. Analyse des besoins et *Briefing*
  - 6.3.4. Collecte, analyse et interprétation des informations
  - 6.3.5. L'importance de l'UX et de l'UI dans le processus de conception
- 6.4. Conception d'interface (II): le processus de conception
  - 6.4.1. Prototypage et évaluation des interfaces
  - 6.4.2. Méthodes pour le processus de design conceptuel
  - 6.4.3. Techniques d'organisation des idées
  - 6.4.4. Outils et processus de prototypage
  - 6.4.5. Méthodes d'évaluation
  - 6.4.6. Méthodes d'évaluation avec les utilisateurs: diagrammes d'interaction, conception modulaire, évaluation heuristique
  - 6.4.7. Méthodes d'évaluation avec les utilisateurs: enquêtes et entretiens, *Card Sorting*, tests A/B et conception d'expériences
  - 6.4.8. Normes et standards ISO applicables
- 6.5. Interfaces utilisateurs (I): méthodes d'interaction dans les technologies actuelles
  - 6.5.1. L'interface utilisateur (IU)
  - 6.5.2. Interfaces utilisateur classiques: interfaces graphiques (GUI), web, tactile, vocal
  - 6.5.3. Interfaces humaines et limites: diversité visuelle, auditive, motrice et cognitive
  - 6.5.4. Interfaces utilisateur innovantes: Réalité virtuelle, réalité augmentée, collaborative
- 6.6. Interfaces utilisateur (II): conception d'interaction
  - 6.6.1. Importance de la conception graphique
  - 6.6.2. Théorie de la conception
  - 6.6.3. Règles de design: Éléments morphologiques, *Wireframes*, utilisation et théorie de la couleur, techniques de conception graphique, iconographie, typographie
  - 6.6.4. Sémiotique appliquée aux Interfaces

- 6.7. L'Expérience de l'utilisateur (I): méthodologies et principes de base de la conception
  - 6.7.1. L'Expérience de l'utilisateur (UX)
  - 6.7.2. Évolution de la convivialité Rapport effort-bénéfice
  - 6.7.3. Perception, cognition et communication
    - 6.7.3.1. Modèles mentaux
  - 6.7.4. Méthodologie de conception centrée sur l'utilisateur
  - 6.7.5. Méthodologie du *Design Thinking*
- 6.8. L'expérience utilisateur (II): principes de l'expérience de l'utilisateur
  - 6.8.1. Principes UX
  - 6.8.2. Hiérarchie UX: stratégie, portée, structure, squelette et composant visuel
  - 6.8.3. Utilisabilité et accessibilité
  - 6.8.4. Architecture de l'information: classification, étiquetage, systèmes de navigation et de recherche
  - 6.8.5. *Affordances & signifiers*
  - 6.8.6. Heuristique: Heuristiques de compréhension, d'interaction et de rétroaction
- 6.9. Interfaces dans le domaine de la biomédecine (I): interaction du personnel de santé
  - 6.9.1. La facilité d'utilisation dans le contexte intrahospitalier
  - 6.9.2. Processus d'interaction dans la technologie des soins de santé
  - 6.9.3. Perception du personnel de santé et des patients
  - 6.9.4. L'écosystème du prestataire de soins de santé: médecin en soins primaires contre chirurgien en salle d'opération
  - 6.9.5. Interaction du personnel de santé dans un contexte de stress
    - 6.9.5.1. Utilisation des USI
    - 6.9.5.2. En cas de circonstances extrêmes et d'urgences
    - 6.9.5.3. Le cas des salles d'opération
  - 6.9.6. *Open innovation*
  - 6.9.7. Design convaincant

- 6.10. Interfaces dans le domaine de la Biomédecine (II): aperçu actuel et tendances futures
  - 6.10.1. Interfaces biomédicales classiques dans les technologies de la santé
  - 6.10.2. Interfaces biomédicales innovantes dans les technologies de la santé
  - 6.10.3. Le rôle de la Nanomédecine
  - 6.10.4. Biochips
  - 6.10.5. Implants électroniques
  - 6.10.6. Interfaces cerveau-ordinateur (ICO)

## Module 7. Imagerie biomédicale

- 7.1. Imagerie médicale
  - 7.1.1. Imagerie médicale
  - 7.1.2. Objectifs des systèmes d'imagerie médicale
  - 7.1.3. Types d'imagerie
- 7.2. Radiologie
  - 7.2.1. Radiologie
  - 7.2.2. Radiologie conventionnelle
  - 7.2.3. Radiologie numérique
- 7.3. Ultrasons
  - 7.3.1. Imagerie médicale par ultrasons
  - 7.3.2. Formation de l'image et qualité de l'image
  - 7.3.3. Echographie Doppler
  - 7.3.4. Mise en œuvre et nouvelles technologies
- 7.4. Tomographie assistée par ordinateur
  - 7.4.1. Systèmes d'imagerie TC
  - 7.4.2. Reconstructions de l'image et qualité de l'image TC
  - 7.4.3. Applications cliniques
- 7.5. Imagerie par résonance magnétique
  - 7.5.1. Imagerie par résonance magnétique (IRM)
  - 7.5.2. Imagerie par résonance et résonance magnétique nucléaire
  - 7.5.3. Relaxation nucléaire
  - 7.5.4. Contraste tissulaire et applications cliniques

- 7.6. Médecine Nucléaire
  - 7.6.1. Génération et détection d'images
  - 7.6.2. Qualité de l'image
  - 7.6.3. Applications cliniques
- 7.7. Traitement des images
  - 7.7.1. Bruit
  - 7.7.2. Intensification
  - 7.7.3. Histogrammes
  - 7.7.4. Magnification
  - 7.7.5. Traitement
- 7.8. Analyse et segmentation d'images
  - 7.8.1. Segmentation
  - 7.8.2. Segmentation par région
  - 7.8.3. Segmentation par détection des bords
  - 7.8.4. Génération d'un biomodèle à partir d'une image
- 7.9. Interventions guidées par l'image
  - 7.9.1. Méthodes de visualisation
  - 7.9.2. Chirurgie guidée par l'image
    - 7.9.2.1. Planification et simulation
    - 7.9.2.2. Visualisation chirurgicale
    - 7.9.2.3. Réalité virtuelle
  - 7.9.3. Vision robotique
- 7.10. *Deep Learning y Machine Learning* dans le domaine de l'imagerie médicale
  - 7.10.1. Types de reconnaissance
  - 7.10.2. Techniques supervisées
  - 7.10.3. Techniques non supervisées

## Module 8. Applications de santé numérique en ingénierie biomédicale

- 8.1. Applications de santé numérique
  - 8.1.1. Applications d'hardware et de software médical
  - 8.1.2. Applications de software: systèmes de santé numérique
  - 8.1.3. La facilité d'utilisation des systèmes de santé numérique
- 8.2. Systèmes de stockage et de transmission d'images médicales
  - 8.2.1. Protocole de transmission d'images: DICOM
  - 8.2.2. Installation d'un serveur de stockage et de transmission d'images médicales: système PAC
- 8.3. Gestion des bases de données relationnelles pour les applications de santé numérique
  - 8.3.1. Bases de données relationnelles, concept et exemples
  - 8.3.2. Langage de base de données
  - 8.3.3. Base de données avec MySQL et PostgreSQL
  - 8.3.4. Applications: connexion et utilisations en langage de programmation web
- 8.4. Applications dans le domaine de la santé en ligne basées sur le développement web
  - 8.4.1. Développement d'applications Web
  - 8.4.2. Modèle de développement web, infrastructure, langages de programmation et environnements de travail
  - 8.4.3. Exemples d'applications web avec les langages suivants: PHP, HTML, AJAX, CSS Javascript, AngularJS, nodeJS
  - 8.4.4. Développement d'applications dans *Frameworks* web: Symfony et Laravel
  - 8.4.5. Développement d'applications dans les systèmes de gestion de contenu, CMS: Joomla et WordPress
- 8.5. Applications WEB dans un hôpital ou un environnement clinique
  - 8.5.1. Applications pour la gestion des patients: accueil, rendez-vous et recouvrement
  - 8.5.2. Applications pour les professionnels de la santé: consultations ou soins médicaux, antécédents médicaux, rapports
  - 8.5.3. Applications web et mobiles pour les patients: demandes d'agenda, suivi
- 8.6. Applications de Télémédecine
  - 8.6.1. Modèles d'architecture de services
  - 8.6.2. Applications de Télémédecine: Téléradiologie, Télécardiologie et Télédermatologie
  - 8.6.3. Télémédecine rurale

- 8.7. Applications avec l'Internet des objets médicaux, IoMT
  - 8.7.1. Modèles et architectures
  - 8.7.2. Équipement et protocoles d'acquisition de données médicales
  - 8.7.3. Applications: surveillance des patients
- 8.8. Applications en santé numérique utilisant des techniques d'intelligence artificielle
  - 8.8.1. Apprentissage automatique ou *Machine Learning*
  - 8.8.2. Plates-formes informatiques et environnements de développement
  - 8.8.3. Exemples
- 8.9. Applications de santé numérique avec le *Big Data*
  - 8.9.1. Applications de santé numérique avec le *Big Data*
  - 8.9.2. Technologies utilisées dans le domaine du *Big Data*
  - 8.9.3. Cas d'utilisation du *Big Data* dans la santé numérique
- 8.10. Facteurs associés aux applications numériques durables en matière de santé et tendances futures
  - 8.10.1. Cadre juridique et réglementaire
  - 8.10.2. Bonnes pratiques dans le développement de projets d'applications de santé numérique
  - 8.10.3. Tendances futures des applications santé numérique

## Module 9. Technologies biomédicales: biodispositifs et biocapteurs

- 9.1. Dispositifs médicaux
  - 9.1.1. Méthodologie de développement des produits
  - 9.1.2. Innovation et créativité
  - 9.1.3. Technologies de CAO
- 9.2. Nanotechnologie
  - 9.2.1. Nanotechnologie médicale
  - 9.2.2. Matériaux nanostructurés
  - 9.2.3. Ingénierie nano-biomédicale
- 9.3. Micro et nanofabrication
  - 9.3.1. Conception de micro et nano-produits
  - 9.3.2. Techniques
  - 9.3.3. Outils pour la fabrication
- 9.4. Prototypes
  - 9.4.1. Fabrication additive
  - 9.4.2. Prototypage rapide
  - 9.4.3. Classification
  - 9.4.4. Applications
  - 9.4.5. Étude de cas
  - 9.4.6. Conclusions
- 9.5. Dispositifs de diagnostic et de chirurgie
  - 9.5.1. Développement de méthodes de diagnostic
  - 9.5.2. Planification chirurgicale
  - 9.5.3. Biomodèles et instruments fabriqués par impression 3D
  - 9.5.4. Chirurgie assistée par des dispositifs
- 9.6. Dispositifs biomécaniques
  - 9.6.1. Prothèses
  - 9.6.2. Matériaux intelligents
  - 9.6.3. Matériaux intelligents
- 9.7. Biocapteurs
  - 9.7.1. Biocapteur
  - 9.7.2. Détection et transduction
  - 9.7.3. Instrumentation médicale pour biocapteurs
- 9.8. Typologie des biocapteurs (I): Capteurs optiques
  - 9.8.1. Réflectométrie
  - 9.8.2. Interférométrie et polarimétrie
  - 9.8.3. Champ évanescent
  - 9.8.4. Sondes et guides à fibres optiques
- 9.9. Typologie des biocapteurs (II): capteurs physiques, électrochimiques et acoustiques
  - 9.9.1. Capteurs physiques
  - 9.9.2. Capteurs électrochimiques
  - 9.9.3. Capteurs acoustiques

- 9.10. Systèmes intégrés
  - 9.10.1. *Lab-on-a-chip*
  - 9.10.2. Microfluidique
  - 9.10.3. Applications médicales

## Module 10. Bases de données biomédicales et de santé

- 10.1. Bases de données des hôpitaux
  - 10.1.1. Bases de données
  - 10.1.2. L'importance des données
  - 10.1.3. Données en milieu clinique
- 10.2. Modélisation conceptuelle
  - 10.2.1. Structure des données
  - 10.2.2. Modèle de données systématique
  - 10.2.3. Normalisation des données
- 10.3. Modèle de données relationnel
  - 10.3.1. Avantages et inconvénients
  - 10.3.2. Langages formels
- 10.4. Conception de bases de données relationnelles
  - 10.4.1. Dépendance fonctionnelle
  - 10.4.2. Formes relationnelles
  - 10.4.3. Normalisation
- 10.5. Langage SQL
  - 10.5.1. Modèle relationnel
  - 10.5.2. Modèle objet-relationnel
  - 10.5.3. Modèle XML-objet-relationnel
- 10.6. NoSQL
  - 10.6.1. JSON
  - 10.6.2. NoSQL
  - 10.6.3. Amplificateurs différentiels
  - 10.6.4. Intégrateurs et différenciateurs



- 10.7. MongoDB
  - 10.7.1. Architecture du ODMS
  - 10.7.2. NodeJS
  - 10.7.3. Mongoose
  - 10.7.4. Agrégation
- 10.8. Analyse des données
  - 10.8.1. Analyse des données
  - 10.8.2. Analyse qualitative
  - 10.8.3. Analyse quantitative
- 10.9. Bases juridiques et normes réglementaires
  - 10.9.1. Règlement Général sur la Protection des Données
  - 10.9.2. Considérations relatives à la cybersécurité
  - 10.9.3. Réglementation appliquée aux données de santé
- 10.10. Intégration des bases de données dans les dossiers médicaux
  - 10.10.1. Dossiers médicaux
  - 10.10.2. Système HIS
  - 10.10.3. Données dans le SIH

“

*Ce programme vous offre le contenu le plus avancé, le corps enseignant le plus expert et une méthodologie d'enseignement unique pour vous aider à devenir un grand ingénieur biomédical"*

06

# Méthodologie

Ce programme de formation offre une manière différente d'apprendre. Notre méthodologie est développée à travers un mode d'apprentissage cyclique: ***le Relearning***.

Ce système d'enseignement est utilisé, par exemple, dans les écoles de médecine les plus prestigieuses du monde et a été considéré comme l'un des plus efficaces par des publications de premier plan telles que le ***New England Journal of Medicine***.







“

*Découvrez Relearning, un système qui renonce à l'apprentissage linéaire conventionnel pour vous emmener à travers des systèmes d'enseignement cycliques: une façon d'apprendre qui s'est avérée extrêmement efficace, en particulier dans les matières qui exigent la mémorisation”*

## Étude de Cas pour mettre en contexte tout le contenu

Notre programme offre une méthode révolutionnaire de développement des compétences et des connaissances. Notre objectif est de renforcer les compétences dans un contexte changeant, compétitif et hautement exigeant.

“

*Avec TECH, vous pouvez expérimenter une manière d'apprendre qui ébranle les fondations des universités traditionnelles du monde entier”*



*Vous bénéficierez d'un système d'apprentissage basé sur la répétition, avec un enseignement naturel et progressif sur l'ensemble du cursus.*



*L'étudiant apprendra, par des activités collaboratives et des cas réels, à résoudre des situations complexes dans des environnements commerciaux réels.*

## Une méthode d'apprentissage innovante et différente

Cette formation TECH est un programme d'enseignement intensif, créé de toutes pièces, qui propose les défis et les décisions les plus exigeants dans ce domaine, tant au niveau national qu'international. Grâce à cette méthodologie, l'épanouissement personnel et professionnel est stimulé, faisant ainsi un pas décisif vers la réussite. La méthode des cas, technique qui constitue la base de ce contenu, permet de suivre la réalité économique, sociale et professionnelle la plus actuelle.

“ *Notre programme vous prépare à relever de nouveaux défis dans des environnements incertains et à réussir votre carrière* ”

La méthode des cas a été le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures facultés du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, la méthode des cas consiste à leur présenter des situations réelles complexes afin qu'ils prennent des décisions éclairées et des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. En 1924, elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard.

Dans une situation donnée, que doit faire un professionnel? C'est la question à laquelle nous sommes confrontés dans la méthode des cas, une méthode d'apprentissage orientée vers l'action. Tout au long du programme, les étudiants seront confrontés à de multiples cas réels. Ils devront intégrer toutes leurs connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre leurs idées et leurs décisions.

## Relearning Methodology

TECH combine efficacement la méthodologie des études de cas avec un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition, qui associe 8 éléments didactiques différents dans chaque leçon.

Nous enrichissons l'Étude de Cas avec la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le Relearning.

*En 2019, nous avons obtenu les meilleurs résultats d'apprentissage de toutes les universités en ligne du monde.*

À TECH, vous apprenez avec une méthodologie de pointe conçue pour former les managers du futur. Cette méthode, à la pointe de la pédagogie mondiale, est appelée Relearning.

Notre université est la seule université autorisée à utiliser cette méthode qui a fait ses preuves. En 2019, nous avons réussi à améliorer les niveaux de satisfaction globale de nos étudiants (qualité de l'enseignement, qualité des supports, structure des cours, objectifs...) par rapport aux indicateurs de la meilleure université en ligne.





Dans notre programme, l'apprentissage n'est pas un processus linéaire, mais se déroule en spirale (apprendre, désapprendre, oublier et réapprendre). Par conséquent, chacun de ces éléments est combiné de manière concentrique. Cette méthodologie a permis de former plus de 650.000 diplômés universitaires avec un succès sans précédent dans des domaines aussi divers que la biochimie, la génétique, la chirurgie, le droit international, les compétences en gestion, les sciences du sport, la philosophie, le droit, l'ingénierie, le journalisme, l'histoire, les marchés financiers et les instruments. Tout cela dans un environnement très exigeant, avec un corps étudiant universitaire au profil socio-économique élevé et dont l'âge moyen est de 43,5 ans.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre avec moins d'efforts et plus de performance, en vous impliquant davantage dans votre formation, en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant les opinions: une équation directe vers le succès.*

À partir des dernières preuves scientifiques dans le domaine des neurosciences, non seulement nous savons comment organiser les informations, les idées, les images et les souvenirs, mais nous savons aussi que le lieu et le contexte dans lesquels nous avons appris quelque chose sont fondamentaux pour notre capacité à nous en souvenir et à le stocker dans l'hippocampe, pour le conserver dans notre mémoire à long terme.

De cette manière, et dans ce que l'on appelle Neurocognitive context-dependent e-learning, les différents éléments de notre programme sont reliés au contexte dans lequel le participant développe sa pratique professionnelle.

Ce programme offre le support matériel pédagogique, soigneusement préparé pour les professionnels:



### Support d'étude

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseigneront le cours, spécifiquement pour le cours, afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel, pour créer la méthode de travail TECH en ligne. Tout cela, avec les dernières techniques qui offrent des pièces de haute qualité dans chacun des matériaux qui sont mis à la disposition de l'étudiant.



### Cours magistraux

Il existe des preuves scientifiques de l'utilité de l'observation par un tiers expert.

La méthode "Learning from an Expert" renforce les connaissances et la mémoire, et donne confiance dans les futures décisions difficiles.



### Pratiques en compétences et aptitudes

Les étudiants réaliseront des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Des activités pratiques et dynamiques pour acquérir et développer les compétences et aptitudes qu'un spécialiste doit développer dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus et directives internationales, entre autres. Dans la bibliothèque virtuelle de TECH, l'étudiant aura accès à tout ce dont il a besoin pour compléter sa formation.





**Case studies**

Ils réaliseront une sélection des meilleures études de cas choisies spécifiquement pour ce diplôme. Des cas présentés, analysés et tutorés par les meilleurs spécialistes de la scène internationale.



**Résumés interactifs**

L'équipe TECH présente les contenus de manière attrayante et dynamique dans des pilules multimédia comprenant des audios, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de renforcer les connaissances. Ce système éducatif unique pour la présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que "European Success Story".



**Testing & Retesting**

Les connaissances de l'étudiant sont périodiquement évaluées et réévaluées tout au long du programme, par le biais d'activités et d'exercices d'évaluation et d'auto-évaluation, afin que l'étudiant puisse vérifier comment il atteint ses objectifs.



# 07 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM) vous garantit, en plus de la formation la plus rigoureuse et la plus actuelle, l'accès à un diplôme universitaire de Mastère Spécialisé délivré par TECH Université Technologique.





“

*Finalisez cette formation avec succès et recevez votre Mastère Spécialisé sans avoir à vous soucier des déplacements ou des démarches administratives”*

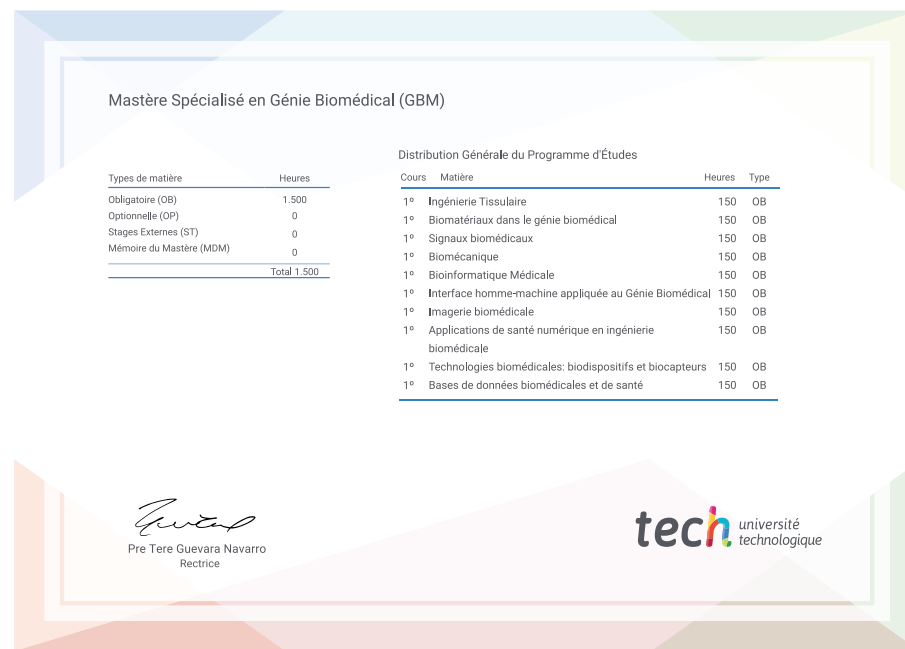
Ce **Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM)** contient le programme le plus complet et le plus actuel du marché.

Après avoir réussi l'évaluation, l'étudiant recevra par courrier postal\* avec accusé de réception son correspondant diplôme de **Mastère Spécialisé** délivré par **TECH Université Technologique**.

Le diplôme délivré par **TECH Université Technologique** indiquera la note obtenue lors du Mastère Spécialisé, et répond aux exigences communément demandées par les bourses d'emploi, les concours et les commissions d'évaluation des carrières professionnelles.

Diplôme: **Mastère Spécialisé en Génie Biomédical (GBM)**

N.º d'heures Officielles: **1.500 h.**



\*Si l'étudiant souhaite que son diplôme version papier possède l'Apostille de La Haye, TECH EDUCATION fera les démarches nécessaires pour son obtention moyennant un coût supplémentaire.

future  
santé confiance personnes  
éducation information tuteurs  
garantie accréditation enseignement  
institutions technologie apprentissage  
communauté engagement  
service personnalisé innovation  
connaissance présent qualité  
en ligne formation  
développement institutions  
classe virtuelle langues

**tech** université  
technologique

## Mastère Spécialisé Génie Biomédical (GBM)

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Université Technologique
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne

# Mastère Spécialisé Génie Biomédical (GBM)

