Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Ingénierie de la santé

M1 Génie Biomédical

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/
https://www.univ-tlse3.fr/master-mention-ingenierie-de-la-sante

2026 / 2027

20 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER 3

PRÉSENTATION 4

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS 4

Mention Ingénierie de la santé 4

Parcours 4

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 Génie Biomédical 4

Aménagements des études : 4

RUBRIQUE CONTACTS 5

CONTACTS PARCOURS 5

CONTACTS MENTION 5

CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.EEA 5

Tableau Synthétique des UE de la formation 6

LISTE DES UE 9

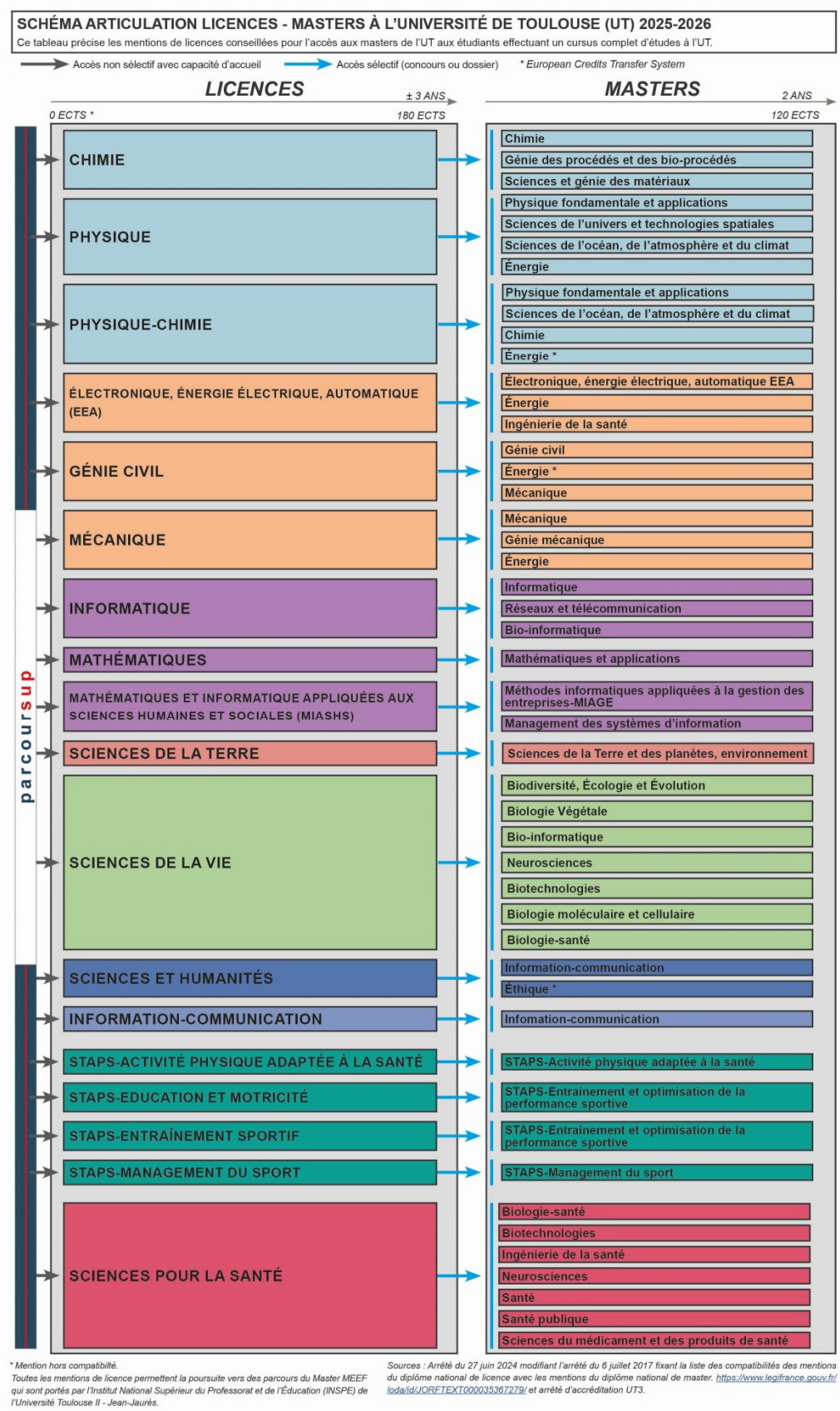
GLOSSAIRE 38

TERMES GÉNÉRAUX 38

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 38

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 39

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION INGÉNIERIE DE LA SANTÉ

L'objectif du Master d'Ingénierie de la Santé (IdS), labélisé CMI, est de former des cadres spécialisés dans les métiers à l'interface de la science, de l'ingénierie et de la santé. Le master d'Ingénierie de la Santé (IdS) est constitué de 3 parcours **Génie Biomédical (GBM)** ,**Imagerie Médicale (IM) et Radiophysique Médicale (RM)** comprenant un tronc commun et des enseignements spécifiques permettant une insertion professionnelle à Bac +5 sur des métiers d'ingénieurs ou pour une poursuite d'études à vocation professionnelle et/ou recherche dans le secteur de la santé que ce soit dans un établissement de santé, en entreprise ou en laboratoire de recherche sur les dispositifs médicaux, les techniques d'imageries médicales et la physique médicale.
La double finalité professionnelle et recherche des 3 parcours du Master participe à répondre aux attentes du monde industriel et hospitalier en tenant compte des évolutions scientifiques, technologiques et réglementaires.

PARCOURS

L'objectif du Master d'Ingénierie de la Santé (IdS), labélisé CMI, est de former des cadres spécialisés dans les métiers à l'interface de la science, de l'ingénierie et de la santé. Le master d'Ingénierie de la Santé (IdS) est constitué de 3 parcours dont un tronc commun et d'enseignements spécifiques permettant une insertion professionnelle à Bac +5 sur des métiers d'ingénieurs ou pour une poursuite d'études à vocation professionnelle et/ou recherche / doctorat dans le secteur de la santé.
Pour le Parcours Génie Biomédical, l'objectif est la préparation aux métiers de l'ingénieur biomédical, tout au long du cycle de vie d'un Dispositif Médical (DM) : conception, évaluation clinique, production, qualité et affaires réglementaires, et commercialisation ou en exploitation dans des établissements de soins. Les diplômés exercent les métiers d'ingénieur d'application, de marketing, technico-commercial ou de conseiller en formation, radioprotection, qualité, affaires réglementaires dans des TPE, PME ou grands groupes.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 GÉNIE BIOMÉDICAL

Le Master 1ère est composée d'UE majoritairement scientifiques et avec un caractère pluridisciplinaire marqué (biologie, chimie, physique, informatique, images et imageries, capteurs)
L' UE sur les dispositifs médicaux permet aux étudiants de connaitre les acteurs et le marché du Dispositif Médical ainsi que les divers métiers de ce secteur.
L'UE Initiation à la Recherche vise l'interdisciplinarité.

AMÉNAGEMENTS DES ÉTUDES :

Accueil d'étudiants en situation de Handicap, Sportif et Artiste de Haut Niveau E

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 GÉNIE BIOMÉDICAL

ARRIBARAT Germain
Email : germain.arribarat@inserm.fr

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr Téléphone : 0614557299

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

DALL' AGLIO COR Aude
Email : aude.dall-aglio-cor@univ-tlse3.fr Téléphone : 0561556207

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION INGÉNIERIE DE LA SANTÉ

BLANCHARD Victorien
Email : victorien.blanchard@laplace.univ-tlse.fr

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

HAMDI Safouane
Email : hamdi.s@chu-toulouse.fr Téléphone : 0567690376

MASTRORILLO Sylvain
Email : sylvain.mastrorillo@univ-tlse3.fr Téléphone : 05.61.55.60.96

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.EEA

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

FRETON Pierre
Email : pierre.freton@laplace.univ-tlse.fr

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

MICHEL Florence
Email : florence.michel@univ-tlse3.fr Téléphone : 0561557621

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage*
Premier semestre										
22	KISG7AHU	OUTILS BIOLOGIE ET CHIMIE POUR BIOMÉDICAL (OUTILS BIO-CHIMIE)	I	4	O	20	20			
21	KISG7AGU	INTRODUCTION À L'EXPLOITATION STATISTIQUE DES DONNÉES	I	3	O	10	10	10		
19	KISG7AEU	TRAITEMENT DES IMAGES	I	3	O	14	7	9		
20	KISG7AFU	BASES DE DONNÉES (BD)	I	3	O	6	6	18		
15	KISG7ABU	PHYSIQUE POUR L'INSTRUMENTATION (PHYS-INSTRUM-P)	I	5	O	18	24			
16	KISG7ACU	TECHNIQUES INFORMATIQUES POUR LE MÉDICAL (TECH INFO)	I	3	O	10		20		
	KISG7AAU	PROFESSIONNALISATION	I	3	O					
14		KISG7AA2 Introduction aux dispositifs médicaux (INTRO DM)					16			
12		KEAX7AA1 Intégrité scientifique (INTEGRE)				6	4			
	KISG7ADU	OUTILS SCIENTIFIQUES ET MÉTROLOGIE	I	6	O					
17		KISX7AD1 Métrologie (METROLOGIE)				8	10	6		
18		KISX7AD2 Outils scientifiques (OUTILS-SCIENTIF.)				10	16			
Second semestre										
25	KISG8ABU	BIOMATÉRIAUX	II	4	O	16	28	16		
37	KISG8AVU	ANGLAIS (ANGLAIS-D)	II	3	O		24			
	KISG8ACU	CAPTEURS	II	8	O					
29		KISX8AC1 Capteurs Biomédicaux (CAPTEURS-BIOMED)				14	14	14		
27		KISG8AC2 Capteurs Chimiques (CAPTEURS-CHIM-P)				16	16			
	KISG8AAU	IMAGERIES MÉDICALES	II	5	O					

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage*
23	KISX8AA1	Imageries médicales-1 (Imageries médicales1)				10	20			
24	KISX8AA2	Imageries médicales-2 (Imageries médicales2)				6	10			
Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :										
	KISG8AFU	INITIATION À LA RECHERCHE ET PROJET (IRP)	II	4	O					
33	KISX8AF1	Initiation à la Recherche et Projet (IRP)				4	4			
34	KISX8AF2	Initiation à la Recherche et Projet (IRP)							50	
35	KISG8AGU	STAGE (Stage obligatoire)	II	4	O					4
36	KISG8AKU	APPRENTISSAGE (Apprentissage M1)	II	4	O				50	
30	KISG8ADU	ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES IMAGES	II	3	O	14	7	9		
31	KISG8AEU	PHYSIQUE MEDICALE ET DOSIMETRIE (PHYS-MED)	II	3	O	9	21			

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	UE PROFESSIONNALISATION-2	ECTS	
K4ISG01C	Cours : 10h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 24 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

UE	M1 IDS GBM - SUIVI DES ALTERNANTS	ECTS	
K4ISGALT	Suivi Alternants : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 0 h

[Retour liste des UE]

UE	PROFESSIONNALISATION	3 ECTS	1er semestre
Sous UE	Intégrité scientifique (INTEGRE)		
KEAX7AA1	Cours : 6h , TD : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BIDAN Pierre
Email : pierre.bidan@laplace.univ-tlse.fr

DUROLA Sylvain
Email : sylvaindurola@yahoo.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'UE vise à sensibiliser l'étudiant aux concepts d'intégrité scientifique. L'intégrité scientifique est l'ensemble des valeurs et des règles qui garantissent l'honnêteté et la rigueur de la recherche et de l'enseignement supérieur. Elle est indispensable à la cohésion des collectifs de recherche et à l'entretien de la confiance que la société accorde à la science. Ses grands principes ont été énoncés en 2007 lors d'un colloque organisé par l'OCDE, et en 2010 dans la déclaration de Singapour sur l'intégrité en recherche. Au-delà de la spécificité des approches disciplinaires, l'intégrité scientifique repose sur des principes communs, qui s'appliquent dans tous les domaines de la science et de l'érudition, et sur lesquels reposent les bonnes pratiques en matière de recherche.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Définitions, problématiques, dispositifs en place, moyens de contrôle, exemples de dérives méthodologiques récentes ou passée et d'atteintes à l'intégrité scientifique.
- Sensibilisation aux difficultés de la reproductibilité et à la falsification des données scientifiques.
- Fraude scientifique générique (appelée communément « FFP ») :
  - Fabrication de données
  - Falsification de données
  -Plagiat
  La fabrication et la falsification comprennent, habituellement, l'exclusion sélective de données, l'interprétation frauduleuse de données, la retouche d'images dans les publications, la production de fausses données ou de résultats sous la pression de commanditaires.
  Le plagiat consiste en l'appropriation d'une idée (quand elle est formalisée) ou d'un contenu (texte, images, tableaux, graphiques, etc.) total ou partiel sans le consentement de son auteur ou sans citer ses sources de manière appropriée.
- Règles pour prévenir des manquements à l'intégrité scientifique. Régulation de ces manquements, par des modalités collectives ou à travers la responsabilité individuelle.

PRÉ-REQUIS

Aucun.

COMPÉTENCES VISÉES

- Connaitre les principes de l'intégrité scientifique.
- Savoir présenter un raisonnement argumenté.
- Savoir analyser une situation et apprécier l'intégrité de la démarche scientifique.
- Appliquer le code de conduite pour l'intégrité scientifique :
  - La fiabilité dans la conception, la méthodologie, l'analyse et l'utilisation des ressources.
  - L'honnêteté dans l'élaboration, la réalisation, l'évaluation et la diffusion de la recherche, d'une manière transparente, juste, complète et objective.
  - Le respect envers les collègues, les participants à la recherche, la société, les écosystèmes, l'héritage culturel et l'environnement.
  - La responsabilité pour les activités de recherche, de l'idée à la publication, leur gestion et leur organisation, pour la formation, la supervision et le mentorat, et pour les implications plus générales de la

recherche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

— https://www.hceres.fr/fr/integrite-scientifique
— https://fr.wikipedia.org/wiki/Int%{}C3%{}A9grit%{}C3%{}A9_{}scientifique

MOTS-CLÉS

Intégrité Scientifique, Falsification des données, Plagiat, Recherche, Responsabilité

UE	PROFESSIONNALISATION	3 ECTS	1er semestre
Sous UE	Introduction aux dispositifs médicaux (INTRO DM)		
KISG7AA2	TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est la connaissance du contexte économique, réglementaire et industriel du dispositif médical et des métiers du biomédical.
L'aspect communication professionnelle sera également traité (CV, Lettre de motivation, entretien de recrutement) en vue de cibler les entreprises et métiers du dispositif médical.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Connaissance des acteurs du Dispositif Médical en France et en Europe : ANSN, GMED, HAS, SNITEM, AFIB
2. Démarche de marquage CE avec les réglements européen 2017/745 (DM) et 2017/746 (DMDIV)
3. Mise en situation pratique : Découverte de DM, d'organismes, de métiers du DM en vue de candidater à un stage, une alternance ou emploi.

PRÉ-REQUIS

aucun

COMPÉTENCES VISÉES

1. Connaître le marché et les acteurs du Dispositif Médical
2. Communiquer auprès des acteurs socio-économiques

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. https ://www.snitem.fr/
2. https ://ansm.sante.fr
3. réglement européen 2017/745 relatif aux dispositifs médicaux

MOTS-CLÉS

Dispositifs Médicaux, Marquage CE, réglementation, métiers

UE	PHYSIQUE POUR L'INSTRUMENTATION (PHYS-INSTRUM-P)	5 ECTS	1er semestre
KISG7ABU	Cours : 18h , TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 83 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

TERNISIEN Marc
Email : marc.ternisien@laplace.univ-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de dispenser les notions de thermique et d'acoustique appliquées à la biologie et à la médecine, pour les capteurs, les imageurs ...

- Connaître les bases de la thermique et les lois gouvernant ses modes de transfert.
- Développer une approche théorique et expérimentale autour des méthodes de mesure de température ;
- Connaitre les lois de l'acoustique et ses modes de transmission et analyser des mesures acoustiques et vibratoires dans les milieux fluidiques.
- Appréhender les principes physiques de la lumière jusqu'à sa maitrise pour l'obtention d'un LASER.
- Comprendre l'interaction Rayonnement - Matière

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Que ce soit pour la thermique, l'acoustique ou l'optique, le contenu de l'UE repose sur l'exposé des bases théoriques et pratiques de ces trois branches de la physique.

- Evolution des moyens et techniques de mesure de température ou de spectre acoustique et leus applications à des dispositifs médicaux (thermométrie ; échographe) ; moyens et pertinence des systèmes d'analyse.
- Focalisation sur l'ensemble sur les aspects multidisciplinaires alliant ingénierie, physique et leurs applications en médecine et en biologie.
- Rappels d'optique et de physique de la lumière - Grandeurs caractéristiques - Rayonnement - Optique Matricielle
- Physique du Laser - Eléments constitutifs - Mode de fonctionnement et surtout les interactions avec le Biomédical (Quel laser pour quelle applications ? Interaction avec le corps humain)
- Interaction du Laser avec le corps humain - Mécanismes et effets physique

PRÉ-REQUIS

outils scientifiques

COMPÉTENCES VISÉES

- Connaitre les effets physiques de la lumière
- Comprendre son utilisation
- Calculer et jauger quelle puissance à fournir pour soigner une pathologie de peau ou oculaire avec un Laser

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Introduction à l'acoustique et à ses applications . A. BRAU, Vuibert, 2003
2. Transferts thermiques ; JF, SACADURA , Lavoisier, 2015
3. José-philippe Pérez, "Optique : Fondements et applications", ed. Dunod, 2004.

MOTS-CLÉS

Echanges thermique ; Chaleur ; température ; Acoustique ; identification ; spectre ; capteurs optiques.

UE	TECHNIQUES INFORMATIQUES POUR LE MÉDICAL (TECH INFO)	3 ECTS	1er semestre
KISG7ACU	Cours : 10h , TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAMILLERI Guy
Email : Guy.Camilleri@irit.fr

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est d'aborder sur le plan théorique (concepts, algorithmes) et pratique les bases des langages C et Python.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. **Langage C** : fonctions, boucles, pointeurs, tableaux, structures, bases de récursivité
2. **Python :** notions de base, bibliothèques linalg, tri, rotation image

Les TP seront orientés sur des applications médicales.

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir analyser un problème numérique
- Définir la structure de l'algorithme avec les structures de données associées
- Savoir écrire un algorithme
- Savoir traduire l'algorithme en programme en langage C

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Le langage C, norme ANSI, Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, Dunod 2014 - 2ème édition

MOTS-CLÉS

Algorithmique, langage C, analyse numérique

UE	OUTILS SCIENTIFIQUES ET MÉTROLOGIE	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Métrologie (METROLOGIE)		
KISX7AD1	Cours : 8h , TD : 10h , TP : 6h	Enseignement en français	Travail personnel 100 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TERNISIEN Marc
Email : marc.ternisien@laplace.univ-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est d'aborder les éléments essentiels liés à la métrologie qui seront mis en oeuvre et expérimentés.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Bases de la Métrologie applicables à toute mesure.

- La mesure
- La détermination d'incertitudes
- Le domaine d'application

PRÉ-REQUIS

outils scientifiques

COMPÉTENCES VISÉES

Maitriser les notions de métrologie

MOTS-CLÉS

métrologie

UE	OUTILS SCIENTIFIQUES ET MÉTROLOGIE	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Outils scientifiques (OUTILS-SCIENTIF.)		
KISX7AD2	Cours : 10h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 100 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VILLENEUVE-FAURE Christina
Email : christina.villeneuve@laplace.univ-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE, positionnée en début de semestre 7 a pour objectifs de permettre aux étudiants d'aborder le Master Ingénierie de la santé avec les outils mathématiques nécessaires pour la métrologie, les statistiques, le traitement des images, les imageries médicales.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Nombres complexes,
- Grandeurs vectorielles.
- Rappels de trigonométrie,
- Repérage dans l'espace.
- Systèmes de coordonnées,
- Équations différentielles du premier et second ordre,
- Intégration simple et double.
- Matrices

PRÉ-REQUIS

Formation scientifique standard

COMPÉTENCES VISÉES

Maitriser les outils mathématiques utiles pour les capteurs, les imageries, la métrologie, les statistiques, le traitement des images/du signal.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Salamito, Cardini, Jurine, « Physique tout-en-un PCSI », Dunod (2013)
- G. Soum et al., « Techniques mathématiques pour la physique ». Ed. Hachette Supérieur

MOTS-CLÉS

Calcul vectoriel, Équations différentielles, Repérage dans l'espace,

UE	TRAITEMENT DES IMAGES	3 ECTS	1er semestre
KISG7AEU	Cours : 14h , TD : 7h , TP : 9h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HERBULOT Ariane
Email : ariane.herbulot@laas.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module décrit les outils de base de traitement d'images, allant de l'amélioration des images acquises à leur traitement en vue de faciliter leur manipulation et leur interprétation. Ce cours permet de comprendre et d'appréhender la chaîne de traitement à effectuer une fois l'image numérique acquise, afin de pouvoir l'analyser au mieux, selon l'application visée. Les méthodes de traitement d'images communes à tous les domaines d'application sont ici présentées sous forme de cours/TD et mises en pratique dans des Travaux Pratiques sous matlab.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le cours/TD est structuré comme suit :

1. Introduction : notions de colorimétrie, visualisation et applications (2h)
2. Numérisation et pré-traitements (4h)
3. Opérations et transformations 2D (2h)
4. Filtrage linéaire et non-linéaire, restauration (4h)
5. Morphologie mathématique (4h)
6. Compression et formats d'images et vidéos (5h)

Les séances de TP se séquencent comme suit :

1. Utilisation d'histogrammes pour l'amélioration d'images (3h)
2. Filtrage et débruitage d'images (3h)
3. Outils de morphologie mathématique (3h).

PRÉ-REQUIS

Notions de traitement du signal, bases de mathématiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] C.Demant, B.Streicher-Abel, P.Waszkewitz, Industrial Image Processing, SPRINGER, ISBN : 978-3540664109 .
[2] P.Bellaïche, Les secrets de l'image vidéo, EYROLLES.
[3] D. Lingrand, Introduction au traitement d'images, Vuibert.

MOTS-CLÉS

Améliorations d'images, histogrammes, filtrage, morphologie mathématique, compression d'images et de vidéos, transformations 2D

UE	BASES DE DONNÉES (BD)	3 ECTS	1er semestre
KISG7AFU	Cours : 6h , TD : 6h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

MORVAN Franck
Email : morvan@irit.fr

YIN Shaoyi
Email : shaoyi.yin@irit.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de concevoir une application bases de données et de leur montrer les différentes étapes de mise en œuvre.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction aux bases de données
2. Objectifs d'un système de gestion de bases de données
3. Conception d'un modèle de données
4. Définition d'un schéma relationnel
5. Manipulation de données relationnelles
6. Applications avec les logiciels Oracle et Access

COMPÉTENCES VISÉES

Concevoir une application bases de donnØées

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

— Bases de données, Georges GARDARIN, Ed EYROLLES
— Bases de données, SGBD, Modèle relationnel, SQL

MOTS-CLÉS

Base de données, SQL

UE	INTRODUCTION À L'EXPLOITATION STATISTIQUE DES DONNÉES	3 ECTS	1er semestre
KISG7AGU	Cours : 10h , TD : 10h , TP : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JAUBERTHIE Carine
Email : cjaubert@laas.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les données expérimentales provenant de mesures effectuées sous différentes formes (mesure ponctuelle, signaux, images) sont considérées comme aléatoires. En effet, si l'on réitère la mesure, les données obtenues sont sensiblement différentes. Cette unité d'enseignement constitue une introduction à l'analyse de ces données. Les outils statistiques étudiés permettent une meilleure compréhension des phénomènes aléatoires et aident à leur analyse. Il s'agit alors de bien comprendre les outils statistiques afin de choisir le plus adapté au problème considéré permettant d'extraire des informations pertinentes des données.
Les travaux pratiques de cette unité visent à mieux appréhender ces outils statistiques et à les appliquer dans des situations pratiques de traitement de données.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1) Rappels et compléments sur les probabilités : variables aléatoires discrètes et continues, fonction de répartition, probabilités et densité de probabilité, espérance mathématique, moments. Principales lois de probabilité. Calcul d'intervalles de confiance. Couples de variables aléatoires, lois jointes, corrélation, indépendance, lois conditionnelles, règle de Bayes, marginalisation, vecteurs aléatoires. Notion de convergence de lois.
2) Statistiques sur un échantillon : fonction de répartition empirique, densité empirique, moments empiriques, loi des moments empiriques.
3) Introduction à l'estimation : propriétés des estimateurs (biais, convergence, efficacité, robustesse), estimateur des moments, estimateur du maximum de vraisemblance, estimation par intervalle.
4) Introduction aux tests d'hypothèse : tests paramétriques (basés sur un intervalle de confiance, test du rapport de vraisemblance), test d'adéquation de loi (Kolmogorov-Smirnov, Chi-deux).
Travaux pratiques : Rappels sur Matlab et utilisation pour l'analyse statistique de données, estimation des paramètres d'une loi et comparaison des estimateurs, mise en oeuvre de tests statistiques sur des applications pratiques.

PRÉ-REQUIS

Notions de bases en statistique et probabilités.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] G. Saporta, Probabilités, analyse des données et statistique, Editions TECHNIP, 1990.
[2] John A. Rice, Mathematical Statistics and Data Analysis, Thomson Brooks/Cole, 2006.

MOTS-CLÉS

Probabilités, estimation paramétrique, estimation non paramétrique, tests d'hypothèses.

UE	OUTILS BIOLOGIE ET CHIMIE POUR BIOMÉDICAL (OUTILS BIO-CHIMIE)	4 ECTS	1er semestre
KISG7AHU	Cours : 20h , TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 60 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir ou réactiver les bases de chimie générale et organique pour comprendre les capteurs chimiques, les molécules du vivant et les biomatériaux.
Connaître les liaisons et interactions chimiques, la nomenclature de chimie organique et la stéréochimie pour appréhender l'organisation et la structure des matériaux, biomatériaux organiques et inorganiques et les molécules biologiques.
Acquérir ou réactiver les bases de la biologie cellulaire, de l'histologie et les méthodes d'imageries cellulaires.
Acquérir ou réactiver le vocabulaire et les concepts de la biologie cellulaire nécessaires à la compréhension des problématiques médicales et les conditions d'hygiène hospitalières.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chimie Générale (12H) :

1. Chimie générale et analytique : Définitions, techniques analytiques, erreur expérimentale
2. La réaction chimique : Bilan, thermodynamique chimique
3. Les différents types de réactions chimiques :acido-basiques, oxydo-réduction, précipitation

Chimie organique (14H) :

1. De la classification périodique aux liaisons et interactions chimiques
2. Nomenclature en chimie organique
3. Stéréochimie
4. Fonctions usuelles en chimie organique pour les molécules du vivant et les biomatériaux
5. Réactions de polymérisation simples

Biologie cellulaire (12H)

1. La cellule unité fonctionnelle et structurale du monde vivant
2. Histologie
3. Les méthodes d'étude des cellules et des tissus
4. Les modèles d'étude des cellules et des tissus

PRÉ-REQUIS

aucun

COMPÉTENCES VISÉES

1. Maîtriser la pHmétrie : les propriétés acido-basiques,
2. Maîtriser les propriétés et les réactions d'oxydo-réductions simples.
3. Reconnaître les molécules organiques et les grandes fonctions chimiques usuelles
4. Connaître les bases de la biologie cellulaire et les méthodes d'imagerie cellulaire.
5. Comprendre et utiliser le vocabulaire des sciences du vivant à des fins médicales.

MOTS-CLÉS

Biologie cellulaire, nomenclature et fonctions usuelles en chimie organique, pHmétrie, Oxydo-réduction

UE	IMAGERIES MÉDICALES	5 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Imageries médicales-1 (Imageries médicales1)		
KISX8AA1	Cours : 10h , TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 79 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARRIBARAT Germain
Email : germain.arribarat@inserm.fr

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Maîtriser les bases de la résonance magnétique nucléaire (RMN), des rayonnements X et gamma.
- Comprendre l'interaction capteur/milieu biologique/ondes.
- Appréhender les méthodes les plus utilisées, appliquées à l'imagerie et à la thérapie médicale.
- Mettre en œuvre les techniques de traitement du signal et de l'image dédiées à l'imagerie par RMN, et à l'imagerie X et gamma.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction et présentation des principales techniques d'imageries médicales
- Fonctionnement des dispositifs d'imagerie et de thérapie médicale : principes physiques, les différents modes d'imagerie et le traitement des signaux associés.
- Résonance Magnétique Nucléaire : moment cinétique de spin, rapport gyromagnétique, fréquence de Larmor, codage de phase et en fréquence, gradient de champ magnétique.
- Images des tissus en T1, T2, T2*, diffusion et tenseur de diffusion : quantification et application à des pathologies.
- Rayonnements X et &#947 ; : production de rayons X, génération de photons de haute énergie, physique des capteurs en radiologie, scanner et tomographie de positron.

PRÉ-REQUIS

bases de physique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A. Séret et coll., Imagerie Médicale, Deuxième édition, Ed. de l'Université de Liège
M. Bruneau et coll., Matériaux et Acoustique, volume 3, éd. Hermès.
M.-F. Bellin et coll., Traité d'imagerie médicale Tome 1 et 2, éd. Flammarion.

MOTS-CLÉS

imagerie médicale, tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique nucléaire, tomographie d'emission mono-photonique, tomographie de positrons

UE	IMAGERIES MÉDICALES	5 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Imageries médicales-2 (Imageries médicales2)		
KISX8AA2	Cours : 6h , TD : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 79 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARRIBARAT Germain
Email : germain.arribarat@inserm.fr

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Maîtriser les bases physiques de l'acoustique ultrasonore
- Découvrir des applications médicales principales de l'échographie
- Comprendre l'interaction capteur/milieu biologique/ondes.
- Connaître les principes du Contrôle Qualité en imageries médicales

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Acoustique ultrasonore/échographie : propagation acoustique, ultrasons de forte puissance, propriétés acoustiques des milieux biologiques, diffraction, diffusion.
- Mesure des propriétés élastiques des tissus biologiques.
- Echographie/doppler, échographie cardiaque
- Principe du contrôle qualité en imageries médicales

PRÉ-REQUIS

bases de physique

SPÉCIFICITÉS

TP/Démonstration d'échographes
Interventions de professionnels du domaine

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A. Séret et coll., Imagerie Médicale, Deuxième édition, Ed. de l'Université de Liège
M.-F. Bellin et coll., Traité d'imagerie médicale Tome 1 et 2, éd. Flammarion.

MOTS-CLÉS

Ultrasons, contrôle-qualité en imageries médicales

UE	BIOMATÉRIAUX	4 ECTS	2nd semestre
KISG8ABU	Cours : 16h , TD : 28h , TP : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 40 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est une UE d'interface entre les Sciences fondamentales et appliquées et Sciences du vivant (chimie-biochimie) pour comprendre les dispositifs médicaux de Diagnostic, biocapteurs, les analyses des laboratoires biologiques et les biomatériaux implantables.
Les objectifs sont de :

- Connaitre les principales caractéristiques des glucides, lipides, protéines et acides nucléiques
- Acquérir les bases « structure/fonction » des biomolécules et leurs techniques de purification et de dosage des biomolécules
- Acquérir les bases de l'enzymologie « Mickaélienne ».
- Connaître le vocabulaire relatif aux Biomatériaux (polymères, métalliques, céramiques etc...)
- Etablir les relations structures - propriétés chimiques, physiques et biologiques pour des applications médicales.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Biochimie pour aller vers les laboratoires hospitaliers et les DMDIV :

- **Bases de biochimie structurale :** structure fonction des glucides, lipides, acides nucléiques, protéines.
- **Analyse des propriétés physico-chimiques des biomolécules et utilisation pour leur purification :** extraction, précipitation différentielle, chromatographies, électrophorèse, spectroscopies.
- **Enzymologie :** nature et propriétés des enzymes. Introduction à la cinétique enzymatique.

Biomatériaux : De leur chimie à leurs propriétés et applications biomédicales

1. **Notions de biocompatibilité et de biodégradation**
2. **Biomatériaux polymères :** Cahier des charges, réglementation, méthodes de stérilisation, principales familles de polymères, biopolymères - principaux types d'applications médicales.
3. **Biomatériaux métalliques** : aciers inoxydables, alliages, titane et ses alliages, les amalgames dentaires...phénomènes de corrosions in-situ.
4. **Biomatériaux céramiques** : Propriétés et mise en œuvre : oxyde d'aluminium, zircone.
5. **Phosphates de calcium** : Mise en œuvre, vieillissement, dégradation, réhabilitation.
6. **Biomatériaux composites :** Composites céramique-métal et Céramique-céramique

PRÉ-REQUIS

Cette UE est proposée après l'UE outils biologiques et chimiques pour le biomédical.

SPÉCIFICITÉS

Initiation aux normes sur les biomatériaux

COMPÉTENCES VISÉES

- Connaitre les propriétés et les méthodes de caractérisation des biomolécules utilisées dans les DMDIV
- Savoir classer les biomatériaux par famille
- Etablir la relation structure - propriétés d'un biomatériau
- Etablir un cahier des charges d'un biomatériau

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. D Voet & JG Voet, BIOCHIMIE, Editeur DeBoeck Université, 1998
2. Functional Materials, De Gruyter, October 2014, ISBN 978-3-11-030782-5

MOTS-CLÉS

Biomolécules, méthodes de caractérisations, biomatériaux, Dispositifs médicaux implantables, biocompatibilité

UE	CAPTEURS	8 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Capteurs Chimiques (CAPTEURS-CHIM-P)		
KISG8AC2	Cours : 16h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 126 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

EVRARD David
Email : david.evrard@utoulouse.fr

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

GROS Pierre
Email : pierre.gros@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est de donner aux étudiants un aperçu des principaux capteurs chimiques utilisés pour l'analyse en biologie clinique tels que Dispositifs Médicaux de Diagnostic In Vitro (DMDIV). L'accent est mis sur les capteurs à détection électrochimique. L'enseignement s'appuie sur les principes fondamentaux de thermodynamique et de cinétique électrochimiques qui permettent de comprendre le fonctionnement des méthodes électrochimiques d'analyse et des capteurs associés pour des applications en santé.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Bases d'électrochimie : Présentation des réacteurs électrochimiques et de leur spécificité par rapport aux réacteurs chimiques ; électrodes et électrolytes, passage du courant, interfaces, phénomène d'électrolyse. Emprunt de connaissances à l'électrostatisque et à la thermodynamique, afin d'établir les relations de Nernst. Echelles de potentiels, classification des électrodes, électrodes à membrane sélectives d'ions, espèces interférentes. Application au suivi potentiométrique à courant nul de dosages chimiques.
- Capteurs chimiques : Définition et types de capteurs chimiques. Les différents types de capteurs électrochimiques. Caractéristiques métrologiques, performances et paramètres d'influence. Les domaines d'application.
- Applications analytiques des capteurs électrochimiques : Les électrodes redox. Les électrodes à membrane sélective, H+, calcium, potassium, neurotransmetteurs... Les électrodes à gaz dissous, Clark, Severinghaus... Les biocapteurs électrochimiques, glucose, lactates... Les dosages potentiométriques à courant de polarisation.

PRÉ-REQUIS

Enseignements du module : outils chimiques pour le biomédical

SPÉCIFICITÉS

- Définir les conditions expérimentales pour réaliser des dosages potentiométriques à courant nul
- Exploiter les résultats des dosages potentiométriques à courant nul pour des applications analytiques
- Tracer/analyser des courbes i = f(E) dans différentes conditions
- Connaître le fonctionnement d'un capteur électrochimique (potentiométrique ou ampérométrique)
- Extraire la concentration d'une espèce à partir de la courbe de réponse d'un capteur

COMPÉTENCES VISÉES

Comprendre le fonctionnement de DMDIV de type capteurs chimiques et électrochimiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Y. Verchier, F. Lemaitre. De l'oxydoréduction à l'électrochimie. Ellipses. U.E. Spichiger-Keller. Chemical sensors and biosensors for medical and biological applications. Wiley. 1998

MOTS-CLÉS

Thermodynamique et cinétique électrochimiques - Relations de Nernst - potentiométrie à courant nul - voltampérométrie - capteurs chimiques et électrochimiques

UE	CAPTEURS	8 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Capteurs Biomédicaux (CAPTEURS-BIOMED)		
KISX8AC1	Cours : 14h , TD : 14h , TP : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 126 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de :

- Réaliser un état de l'art des différents capteurs et systèmes de mesures utilisés couramment dans le milieu biomédical ;
- Comprendre par l'étude de cas concrets de D.M, les définitions de "chaine de mesure" la physique derrière les capteurs, et les montages élémentaires de conditionnement du signal ;
- Implémenter expérimentalement un prototype de D.M. , en utilisant un microcontrôleur Arduino ;
- Expérimenter des capteurs électrophysiologiques : acquisition de signaux EEG, ECG, ...
- Mettre en oeuvre la régulation d'une couveuse pour bébé.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'étude des capteurs s'effectue à plusieurs niveaux : description fonctionnelle du système, analyse des différents schémas de principe, choix des techniques à mettre en œuvre. Elle s'appuie sur des logiciels de programmation tels que Arduino et Labview. Après une partie théorique, les étudiants en groupes de travail mettent en œuvre les techniques étudiées et valident l'étude préalable. Les groupes démontrent la faisabilité et l'intérêt technologique des solutions retenues dans chaque domaine.

1. Définition d'une chaine de mesure, les principaux capteurs actifs et passifs.intelligents
2. Exemple de 1 ou 2 DM du commerce (Classe I), ingénierie inverse sur ces dispositifs
3. Implémentation des capteurs sur labdec et conditionnement associé
4. Programmation d'une chaine PSoC ou Arduino pour traitement numérique du signal capteur et envoi de la mesure par ondes hyperfréquences
5. Validation et Tests comparatifs avec un DM du commerce
6. Mise en situation pratique : acquisition de signaux biomédicaux avec des capteurs électrophysiologiques, analyse des signaux et interprétation.

PRÉ-REQUIS

Connaissances de base d'électronique analogique et numérique, Bases de programmation (langage C, LabVIEW, Matlab ou équivalent)

SPÉCIFICITÉS

Enseignements théoriques (1/3), appliqués (1/3) et pratiques (1/3)

COMPÉTENCES VISÉES

Concevoir, expérimenter et tester des capteurs à visée biomédicale.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BioCAS Proceedings, Biomedical Circuits & Systems international Conference
2. Biomedical Sensors, D. Jones, ISBN-13 : 978-1606500569

MOTS-CLÉS

capteurs actifs, passifs, intelligents, conception électronique, capteurs électrophysiologiques, capteurs connectés

UE	ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES IMAGES	3 ECTS	2nd semestre
KISG8ADU	Cours : 14h , TD : 7h , TP : 9h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HERBULOT Ariane
Email : ariane.herbulot@laas.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module décrit les méthodes d'analyse d'images, permettant de faciliter leur interprétation. Seront abordées les méthodes d'extraction de caractéristiques et de segmentation d'images en vue d'applications variées. Les méthodes de classification seront ici appliquées à l'imagerie afin d'effectuer de la reconnaissance de formes et de motifs. Les méthodes d'analyse d'images communes à tous les domaines d'application sont ici présentées sous forme de cours/TD et implémentées dans les Travaux Pratiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les séances de C/TD/TP sont structurées comme suit :
1. Segmentation contours / régions
2. Analyse de texture
3. Extraction et sélection d'attributs
4. Méthodes de classification supervisée et non-supervisée pour l'image
5. Applications à la vision industrielle : exemples de métrologie, contrôle conformité, vérification de présence
6. Introduction aux techniques d'analyse vidéo

Les séances de TP sous MATLAB se séquencent comme suit :
1. Classification par k-means en image
2. Estimation de mouvement dans des séquences d'images
3. Segmentation d'images et reconnaissance de formes

PRÉ-REQUIS

Traitement du signal et des images, bases de mathématiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Industrial Image Processing - C.Demant, B.Streicher-Abel, P.Waszkewitz - Editeur Springer - ISBN : 978-3540664109.
[2] Digital Image Processing - R.C.Gonzalez, R.E.Woods - Editeur Prentice Hall - ISBN : 978-0131687288

MOTS-CLÉS

segmentation d'images, calcul de descripteurs visuels, classification appliquée à l'image, notions d'analyse vidéo.

UE	PHYSIQUE MEDICALE ET DOSIMETRIE (PHYS-MED)	3 ECTS	2nd semestre
KISG8AEU	Cours : 9h , TD : 21h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARRIBARAT Germain
Email : germain.arribarat@inserm.fr

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

TEULET Philippe
Email : teulet@laplace.univ-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maîtriser les concept fondamentaux associés à la physique de l'atome et du noyau. Connaître les différents types de radioactivité (particules émises, schémas de désisntégration, période radioactive). Acquerir les bases de la physique des interactions rayonnement-matiere (differencier celles dues aux photons et aux électrons, les quantifier).
Acquerir les notions de base en dosimétrie.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Atome et Noyau, Radioactivité : Modèles atomique et nucléaire. Notion d'isobare et d'isotope. Loi de désintégration radioactive, familles radioactives, probabilité de désintégration, période radioactive, activité d'un corps, schémas de désintégration.
Interactions avec les photons :
- Description des principaux modes d'interaction
- Loi d'atténuation, Coefficients caractéristiques (leurs variations en fonction de l'energie du photon et du milieu)

Interactions avec les électrons :
- Description des principaux processus
- Pertes d'énergie : expression et variation en fonction de l'energie et du milieu
- Parcours
- Transfert d'énergie linéique
- Cas particulier de l'interactions des particules lourdes chargées.

Dosimétrie
- Grandeurs dosimétriques : définition, unités, relations entre elles, utilisation
- Dosimètres : principes de base du fonctionnement
- Notions de microdosimétrie

PRÉ-REQUIS

bases de physique

COMPÉTENCES VISÉES

Connaître les principaux phénomènes d'interaction rayonnement / matière (interaction avec les photons, interactions avec les électrons)
Maîtriser les différentes grandeurs en lien avec la dosimétrie des rayonnements ionisants
Connaître les principaux types de dosimètres
Connaître les principaux phénomènes radioactifs (alpha, beta, gamma, ...)
Maîtriser les lois physiques de la radioactivité

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Handbook of Radiotherapy Physics, Mayles, Nahum, Rosenwald, Taylor &Francis 2007
Les livres du Pr Daniel Blanc : Les rayonnements ionisants, Precis de Physique nucleaire.

MOTS-CLÉS
interactions rayonnements-matière ; atome, noyau, radioactivité ; dosimétrie ; kerma

UE	INITIATION À LA RECHERCHE ET PROJET (IRP)	4 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Initiation à la Recherche et Projet (IRP)		
KISX8AF1	Cours : 4h , TD : 4h	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARRIBARAT Germain
Email : germain.arribarat@inserm.fr

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but est la réalisation d'un projet pluridisciplinaire et tutoré de type Travaux d'Etudes et de Recherche par groupe de 3 à 4 étudiants.
Les projets reposent sur l'étude d'une thématique comportant une recherche bibliographique et éventuellement par une mise en pratique (programmation, capteurs, traitement d'images. impression 3D, mise en œuvre de nouvelles manipulations de travaux pratiques, ..), thématique portée par un enseignant de l'équipe pédagogique ou un tuteur extérieur en lien avec sa thématique de recherche.
L'évaluation porte sur un rapport et une soutenance orale.
Afin de sensibiliser au domaine de la recherche une série de conférences pourra être également organisée.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le projet est réalisé en petits groupes tuteurés par un enseignant-chercheur ou un chercheur. Il se déroule entre janvier et mai.
Une initiation à la recherche bibliographique et à la rédaction d'articles scientifques par un documentaliste de l'université est proposée.
Les étudiants en CMI doivent faire un projet obligatoirement en lien avec la recherche pour s'approprier les bases d'une thématique de recherche. En effet, ce projet est suivi d'un stage en laboratoire de recherche de minimum 6 semaines dans cette même thématique.

PRÉ-REQUIS

Connaissances plurisdisciplinaires acquises au cours du cursus de l'étudiant

COMPÉTENCES VISÉES

- Etre sensibilisé à la recherche bibliographique
- Evoluer en équipes projet
- Savoir présenter des résultats scientifiques à l'écrit et à l'oral
- Appréhender l'interdisciplinarité

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Publication(s) fournies par chaque tuteur de projet
- Norme IEEE pour la rédaction d'articles scientifiques

MOTS-CLÉS

projet recherche, autonomie, implication, esprit d'initiative

UE	INITIATION À LA RECHERCHE ET PROJET (IRP)	4 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Initiation à la Recherche et Projet (IRP)		
KISX8AF2	Projet : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARRIBARAT Germain
Email : germain.arribarat@inserm.fr

FOURNIER NOEL Clara
Email : clara.fournier-noel@univ-tlse3.fr

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE correspond au projet de l'UE **KISX8AF1 : Initiation à la recherche et projet**

SPÉCIFICITÉS

Travail tuteuré

COMPÉTENCES VISÉES

Voir UE **KISX8AF1**

UE	STAGE (Stage obligatoire)	4 ECTS	2nd semestre
KISG8AGU	Stage : 4 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 100 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE à choix est de permettre à l'étudiant.e de decouvrir une situation professionnelle de 8 à 16 semaines fractionnées en lien avec le biomédical que ce soit en laboratoire de recherche, en établissement de santé ou en entreprise.
Les missions confiées à l'étudiant.es sont en lien avec le cycle de vie d'un dispositif médical de sa conception, réglementation, commercialisation, exploitation jusqu'à sa réforme.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le stage (8 à 22 semaines) permet d'acquerir/développer des compétences complémentaires, scientifique et technique, et professionnelles (management de la qualité, affaires réglementaires, marketing, applications, recherche, hospitalier, PCR....), de conforter les compétences acquises au cours de la formation, de se confronter aux problématiques du domaine de la santé, d'approfondir ses connaissances et sa capacité d'analyse, de s'accoutumer au travail en équipe, de participer à un programme de recherche ou un projet thématique du biomédical que ce soit en établissement de santé en entreprise de santé ou en laboratoire de recherche.
L'étudiant.e a à répondre aux missions confiées par son encadrant.e en structure d'accueil et est suivi.e à la fois par son encadrant.e / maitre de stage et un tuteur universitaire.
Une soutenance de 15 minutes est prévue à l'issue du stage.

PRÉ-REQUIS

Inscription en M1 GBM

SPÉCIFICITÉS

Le stage peut être accompli en France comme à l'international après validation pédagogique du sujet.
Le suivi peut être effectué en présentiel comme en distanciel par un référent universitaire. Un bilan mensuel est demandé aux étudiant.es stagiaires.
A noter la diversité des sujets et possiblement leur caractère pluridisciplinaire liés aux dispositifs médicaux.
L'étudiant.e peut valider l'année M1 en effectuant une UE à choix parmi :

- un stage fractionné (à partir de janvier) ou continu (à partir de juin)
- une alternance à partir de décembre ou janvier
- un projet tuteuré d'initiation à la recherche

COMPÉTENCES VISÉES

- Découvrir le contexte des Dispositifs Médicaux dans une des étapes de son cycle de vie (conception, réglementation, commercialisation, exploitation),
- Identifier les besoins et attentes d'une structure ou d'un service biomédical,
- Gérer un projet / missions confiées en entreprise, en établissement de santé ou en laboratoire de recherche,
- Développer/acquérir des compétences professionnelles en lien avec un ou plusieurs Dispositifs médicaux au cours de son cycle de vie.

MOTS-CLÉS

Biomédical, expérience professionnelle, dispositif médical, capteurs biomédicaux, biomatériaux, imageries médicales

UE	APPRENTISSAGE (Apprentissage M1)	4 ECTS	2nd semestre
KISG8AKU	Projet : 50h	Enseignement en français	Travail personnel 100 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L' apprentissage étendu sur une période de 8 mois soit de janvier à août et prolongé sur l'année M2 GBM permet d'acquerir/développer des compétences complémentaires, scientifique et technique, et professionnelles (management de la qualité, affaires réglementaires, marketing, applications, recherche, hospitalier, PCR....), de conforter les compétences acquises au cours de la formation, de se confronter aux problématiques du domaine de la santé, d'approfondir ses connaissances et sa capacité d'analyse, de s'accoutumer au travail en équipe, de participer à un programme de recherche ou un projet thématique du biomédical que ce soit en établissement de santé en entreprise de santé ou en laboratoire de recherche.
L'expérience acquise par l'étudiant-e augmente son employabilité.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'apprentissage est sanctionné par la rédaction d'un rapport de 20 pages, d'une présentation orale avec diaporama de 20 minutes, de la réalisation d'un poster evalués devant un jury composé de tuteurs universitaires, hospitaliers et industriels.

PRÉ-REQUIS

M1 GBM

SPÉCIFICITÉS

L'apprentissage peut être accompli en France après validation pédagogique du sujet. Le suivi de l'apprenti.e par un tuteur universitaire peut être accompli en présentiel comme en distanciel. Un bilan mensuel est demandé aux apprenti.es
A noter la diversité des sujets et possiblement leur caractère pluridisciplinaire liés aux dispositifs médicaux.
L'apprentissage, sous certaines conditions peut inclure une période à l'international en accord avec son entreprise d'accueil.
L'étudiant.e peut valider l'année M1 en effectuant une UE à choix parmi :

- un stage fractionné (à partir de janvier) ou continu (à partir de juin)
- une alternance à partir de décembre ou janvier
- un projet tuteuré d'initiation à la recherche

COMPÉTENCES VISÉES

- Découvrir le contexte des Dispositifs Médicaux dans une des étapes de son cycle de vie (conception, réglementation, commercialisation, exploitation),
- Identifier les besoins et attentes d'une structure ou d'un service biomédical,
- Gérer un projet / missions confiées en entreprise, en établissement de santé ou en laboratoire de recherche,
- Développer/acquérir des compétences professionnelles en lien avec un ou plusieurs Dispositifs médicaux au cours de son cycle de vie.

MOTS-CLÉS

Biomédical - Dispositifs Médicaux - Imageurs - Capteurs biomédicaux - Biomatériaux - Affaires réglementaires

UE	ANGLAIS (ANGLAIS-D)	3 ECTS	2nd semestre
KISG8AVU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CONNERADE Florent
Email : florent.connerade@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Développer les compétences linguistiques indispensables à l'intégration dans la vie professionnelle.
- S'exprimer en anglais dans leur domaine de compétence scientifique et technique.
-acquérir une certaine autonomie en anglais adaptée au niveau initial de chacun.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

-Effectuer une simulation de tâche professionnelle (projet), de sa préparation à son aboutissement ; concevoir et mener le travail de A à Z.
- le projet (essentiellement réalisé en dehors des cours), est travaillé en monômes, binômes ou trinômes
- le choix du projet est fait par les étudiants : le type d'intervention, le contexte et le sujet.
- l'apprentissage se fait en autonomie

PRÉ-REQUIS

Pas d'anglais débutant

MOTS-CLÉS

anglais scientifique - Langue professionnelle - projet - travail de groupe

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.


Université
de Toulouse