



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

SCIENCES
INGÉNIERIE
SANTÉ

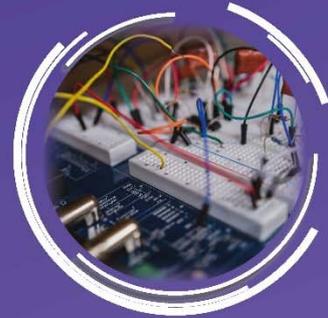
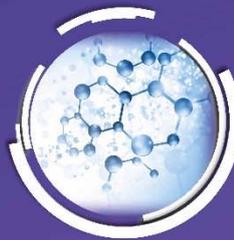


Livret de l'étudiant

2022-2023

MASTER Ingénierie de la Santé

Ingénierie
Biomédicale



Ergonomie et
Physiologie
du Travail



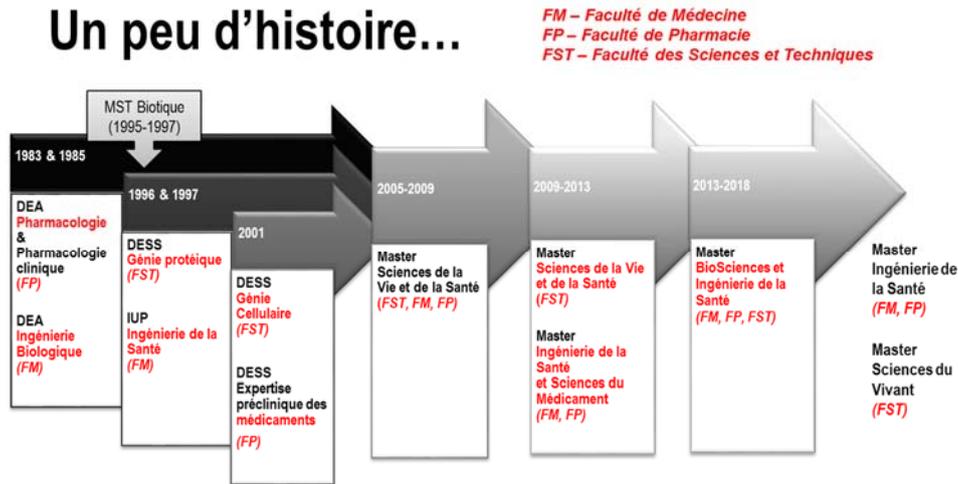
Innovations en
Thérapeutique et
Diagnostic



Campus Biologie - Santé - Avenue de la forêt de Hayé - VANDOEUVRE

Mot du Directeur

Un peu d'histoire...



Les fondements scientifiques et les objectifs de professionnalisation du Master Ingénierie de la Santé (IS) exploitent les interactions fortes entre les nombreuses disciplines des sciences pour l'ingénierie et des technologies de la santé qui concourent aux progrès de la biologie et de la médecine, au service de la santé. Bénéficiant du regroupement des composantes d'adossement du Master IS (facultés de médecine et de pharmacie) sur un site géographique unique du campus Santé à Brabois, cette structuration s'appuie sur (i) la complémentarité des contenus pédagogiques de formations expérimentées (plus de 25 années d'existence) et (ii) la participation des principaux laboratoires de l'Université de Lorraine (UL) en Sciences et Ingénierie de la Santé.

Le master IS s'adresse à des étudiants issus de cursus diversifiés et s'appuie sur une équipe d'enseignants largement pluridisciplinaire. En cohérence avec le cœur de compétences en Ingénierie du projet I-SITE « LUE », le Master IS est le lieu privilégié de regroupements disciplinaires et institutionnels en lien étroit avec les activités de recherche inter- et pluridisciplinaires en bio-ingénierie et sciences du médicament (parcours-type Innovations en Thérapeutique & Diagnostic) et en ingénierie pour la santé (parcours-type Ingénierie Biomédicale et parcours-type Ergonomie & Physiologie du Travail).

Prof. Walter Blondel

Directeur du Master Ingénierie de la Santé



Sommaire

I.	INFORMATIONS GENERALES	9
I.1.	A QUI S'ADRESSER ?	10
I.2.	ASSOCIATIONS ETUDIANTES.....	12
I.3.	ASSURANCE MALADIE – SECURITE SOCIALE	14
I.4.	CONVENTIONS DE STAGE : PROCEDURE INTERNE	15
I.5.	POLE ENTREPRENEURIAT ETUDIANT DE LORRAINE (PEEL).....	19
I.6.	AIDES A LA MOBILITE INTERNATIONALE (STAGES A L'ETRANGER).....	20
I.7.	FORMATION AUX LANGUES ETRANGERES – UFR LANSAD	22
I.8.	PLANS	23
II.	STRUCTURE & ORGANISATION PEDAGOGIQUES	26
II.1.	ORGANISATION DES ANNEES ET DES PARCOURS-TYPE (PT)	27
II.2.	STAGES	31
II.3.	FORMATION EN ALTERNANCE.....	32
II.4.	ADOSSEMENT A LA RECHERCHE	33
II.5.	ADOSSEMENT AUX MILIEUX SOCIO-PROFESSIONNELS.....	34
II.6.	FONCTIONNEMENT & PILOTAGE	35
II.7.	MOYENS DISPONIBLES POUR LES ENSEIGNEMENTS PRATIQUES ET APPLIQUES.....	36
III.	FICHES UE.....	39
III.1.	M1 – TRONC COMMUN.....	40
III.2.	M1 –INGENIERIE BIOMEDICALE (IB)	44
III.3.	M1 – ERGONOMIE ET PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL (EPT).....	56
III.4.	M1 – INNOVATIONS EN THERAPEUTIQUE ET DIAGNOSTIC (ITD).....	69
III.5.	M2 – TRONC COMMUN.....	85
III.6.	M2 –INGENIERIE BIOMEDICALE	89
III.7.	M2 – ERGONOMIE ET PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL (EPT).....	96
III.8.	M2 – INNOVATIONS EN THERAPEUTIQUE ET DIAGNOSTIC (ITD).....	102

Table des matières

I. INFORMATIONS GENERALES	9
I.1. A QUI S'ADRESSER ?	10
I.1.1. Secrétariats pédagogiques et administratifs du Master IS	10
I.1.2. Services Universitaires (Santé, Social et Sport)	11
I.2. ASSOCIATIONS ETUDIANTES	12
I.2.1. Association Des Étudiants de Nancy en Ingénierie de la Santé (ADENIS)	12
I.2.2. Junior-Entreprise (SISTEAM Nancy)	13
I.3. ASSURANCE MALADIE – SECURITE SOCIALE	14
I.4. CONVENTIONS DE STAGE : PROCEDURE INTERNE	15
I.5. POLE ENTREPRENEURIAT ETUDIANT DE LORRAINE (PEEL)	19
I.6. AIDES A LA MOBILITE INTERNATIONALE (STAGES A L'ETRANGER)	20
I.6.1. Université de Lorraine	20
I.6.2. Jeun'est – Aides régionales Grand Est	20
I.7. FORMATION AUX LANGUES ETRANGERES – UFR LANSAD	22
I.8. PLANS	23
I.8.1. Campus Santé Brabois	23
I.8.2. Faculté des Sciences et Techniques (FST)	24
I.8.3. Institut de Cancérologie de Lorraine (ICL)	24
I.8.4. Hôpitaux de Brabois	25
II. STRUCTURE & ORGANISATION PEDAGOGIQUES	26
II.1. ORGANISATION DES ANNEES ET DES PARCOURS-TYPE (PT)	27
II.1.1. Objectifs de la formation	27
II.1.2. Compétences communes à l'ensemble des parcours types du Master IS	29
II.1.3. Maquette pédagogique	30
II.2. STAGES	31
II.3. FORMATION EN ALTERNANCE	32
II.4. ADOSSEMENT A LA RECHERCHE	33
II.4.1. Ecoles doctorales, Unités de recherche et implication dans la formation	33
II.4.2. Modalités d'initiation à la recherche	33
II.5. ADOSSEMENT AUX MILIEUX SOCIO-PROFESSIONNELS	34
II.6. FONCTIONNEMENT & PILOTAGE	35
II.6.1. Equipes Pédagogiques	35
II.6.2. Equipe/Conseil de formation (niveau mention)	35
II.6.3. Conseil de perfectionnement (niveau mention)	35
II.7. MOYENS DISPONIBLES POUR LES ENSEIGNEMENTS PRATIQUES ET APPLIQUES	36
II.7.1. Salle de TP en Biologie – Biochimie	36
II.7.2. Salles-box de TP d'ambiances en Ergonomie et Physiologie du Travail	36
II.7.3. Salle de TP en Ergonomie et Physiologie du Travail	36
II.7.4. Salle de TP Projets, Mesures et essais	37
II.7.5. Salle de TP Projets, informatique et Traitement d'images	37
II.7.6. Salle de TP Ingénierie Biomédicale	37
II.7.7. Salle de Prototypage Rapide	37
II.7.8. Plateforme Transbio et Plateforme de mesures physico-chimiques	38
III. FICHES UE	39
III.1. M1 – TRONC COMMUN	40
III.1.1. 701 – Ateliers d'approches professionnelles	40
III.1.2. 702 – Management de la qualité	41
III.1.3. 703 – Procédures Opératoires Standardisées	42
III.1.4. 802 – Stage	43
III.2. M1 – INGENIERIE BIOMEDICALE (IB)	44
III.2.1. 731 – Mathématiques pour l'ingénieur	44
III.2.2. 732 – Biologie pour les Techniques Biomédicales - A	45
III.2.3. 733 – Electronique des appareils médicaux	46
III.2.4. 734 – Chaîne d'acquisition des signaux biomédicaux	47
III.2.5. 735 – Transmission et traitement des signaux biomédicaux	48
III.2.6. 736 – Informatique, programmation, base de données	49

III.2.7.	737 – Maintenance des équipements biomédicaux	50
III.2.8.	831 – Biologie pour les techniques biomédicales - B	51
III.2.9.	832 – Génie Mécanique et Instrumentation Biomédicale	52
III.2.10.	833 – Traitements et Analyses de Signaux Biomédicaux	53
III.2.11.	834 – Interactions Ondes EM – Tissus Biologiques	54
III.3.	M1 – ERGONOMIE ET PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL (EPT)	56
III.3.1.	711 - Posture, Equilibration, Motricité	56
III.3.2.	712 – Physiologie des ambiances physiques	57
III.3.3.	713 – Adaptation à l'effort	58
III.3.4.	714 – Démarche de Prévention des troubles musculosquelettiques	59
III.3.5.	715 – Les Outils de l'Ergonome	60
III.3.6.	716 – Organisation et Droit du Travail	61
III.3.7.	717 – Pathologies Professionnelles	62
III.3.8.	811 – Démarche de Prévention des RPS	63
III.3.9.	812 – Psychologie du travail	64
III.3.10.	813 – Ergonomie et Maintien dans l'Emploi	65
III.3.11.	814 – Physiologie Environnementale	66
III.3.12.	815 – Biomécanique du Membre Supérieur	67
III.3.13.	820 – Analyse d'activité et des systèmes	68
III.4.	M1 – INNOVATIONS EN THERAPEUTIQUE ET DIAGNOSTIC (ITD)	69
III.4.1.	751 – Bases pharmacologiques des thérapeutiques	69
III.4.2.	752 – Initiation expertise pharmacologie préclinique du médicament	70
III.4.3.	753 – Bases moléculaires de la régulation cellulaire	71
III.4.4.	754 – Introduction à la thérapie et l'ingénierie cellulaire	72
III.4.5.	755 – Intoxications et intoxications - approche transversale	73
III.4.6.	756 – Grandes pathologies : biomarqueurs et médicaments	74
III.4.7.	761 – Agents anti-infectieux : origines, mécanismes d'action/résistance	75
III.4.8.	762 – Contrôle Qualité du Médicament	76
III.4.10.	851 – Procédés biotechnologiques : applications pharmaceutiques	77
III.4.11.	852 – Interactions rayonnements - tissus en cancérologie	78
III.4.12.	853 – Pharmacologie clinique	79
III.4.13.	854 – Pharmacogénétique/génomique et thérapie personnalisée	80
III.4.14.	861 – Compléments en toxicologie des principes actifs	81
III.4.15.	862 – Introduction à la biomécanique et à l'ingénierie tissulaire	82
III.4.16.	863 – Médicament, Ciblage et thérapeutique de précision en cancérologie	83
III.4.17.	864 – Signalisation et stress oxydant – Biomarqueurs d'évaluation	84
III.5.	M2 – TRONC COMMUN	85
III.5.1.	901 - Projet Professionnel et Personnel	85
III.5.2.	902 – Gestion de Projets et Travaux Encadrés	86
III.5.3.	1000 – Stage de fin d'étude (longue durée)	88
III.6.	M2 – INGENIERIE BIOMEDICALE	89
III.6.1.	931 – Traitement d'Images Biomédicales	89
III.6.2.	932 – Innovations en Imageries et Technologies Médicales	90
III.6.3.	941 – Technologies Médicales et Hospitalières	91
III.6.4.	942 – Réseaux et Systèmes Informatiques Hospitaliers	92
III.6.5.	951 – Analyse d'Images Avancée & Optimisation Numérique	93
III.6.6.	952 – Traitement Statistique du Signal	94
III.6.7.	953 – Plans d'Expériences	95
III.7.	M2 – ERGONOMIE ET PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL (EPT)	96
III.7.1.	911 – Epistémologie et clinique du travail	96
III.7.2.	912 – Expertise et démarche ergonomique	97
III.7.3.	913 – Conception industrielle et architecturale	98
III.7.4.	914 – Ergonomie et stratégie d'intervention	99
III.7.5.	915 – Ingénierie de Formation	100
III.7.6.	916 – Equilibration et applications	101
III.8.	M2 – INNOVATIONS EN THERAPEUTIQUE ET DIAGNOSTIC (ITD)	102
III.8.1.	905 – Conception & fabrication par approche QbD de Nanomédicaments	102
III.8.2.	906 – Outils diagnostiques et thérapeutiques en bioingénierie	103
III.8.3.	961 – Innovation et recherche translationnelle en cancérologie	104
III.8.4.	962 – Nanotechnologies et Vectorisation en Santé	105

III.8.5.	963 – Médecine régénérative et innovation en ingénierie tissulaire	106
III.8.6.	973 – Nanomateriaux : de l'usage au risque.....	107
III.8.7.	981 – Recherche Physiopathologique, Translationnelle et Thérapeutique	108
III.8.8.	982 – Ingénierie cellulaire en thérapeutique.....	109
III.8.9.	983 – NO, signalisation redox et innovations thérapeutiques.....	110

I. INFORMATIONS GENERALES

I.1. A qui s'adresser ?

I.1.1. Secrétariats pédagogiques et administratifs du Master IS

PARCOURS-TYPES
Ingénierie Biomédicale (IB)
Ergonomie Physiologie du Travail (EPT)

FACULTE DE MEDECINE

Secrétariat Pédagogique

SPIESSE Laurence
03 72 74 60 97
laurence.spiesse@univ-lorraine.fr

Service de la scolarité

Responsable
Inscriptions administratives, relevés de notes

CIONI Anne
VILLAUME Caroline
03 72 74 60 49

Responsable M2 Ingénierie Biomédicale

BLONDEL Walter

Responsable M1 Ingénierie Biomédicale

VARIS Pierre

Responsable M2 Ergonomie Physiologie du Travail

HUSELSTEIN Céline

Responsable M1 Ergonomie Physiologie du Travail

POTTIE Pascale

PARCOURS-TYPE

Innovations en Thérapeutique et Diagnostic

FACULTE DE PHARMACIE

Secrétariat pédagogique

SAINTOT Géraldine
03 73 74 73 09
geraldine.saintot@univ-lorraine.fr

Service de la scolarité

ALAOUI Salima
03 73 74 72 80

Responsable M2 Innovations en Thérapeutique et Diagnostic

LEININGER Brigitte

Responsable M1 Innovations en Thérapeutique et Diagnostic

DREUMONT Natacha

I.1.2. Services Universitaires (Santé, Social et Sport)

Service universitaire de médecine préventive et de promotion de la santé (SUMMPS)

<http://www.univ-lorraine.fr/santesocial>

Le SUMMPS propose un ensemble de services sociaux et de Santé : action collective, addiction, aide médico-psychologique, contraception, formations, handicap, infirmerie, médecine, nutrition, SIDA/IST, social, et vaccination.

SUMPPS-Nancy / Vélodrome

Rond-Point du Vélodrome, 6 Rue Jacques Callot

BP 40042, 54502 Vandœuvre-lès-Nancy cedex

03 72 74 05 51 (secrétariat médical)

03 72 74 05 65 (secrétariat social)

Horaires d'ouverture : du lundi au jeudi de 7h45 à 17h, le vendredi de 7h45 à 16h30

Service universitaire des activités physiques et sportives (SUAPS)



<https://www.facebook.com/siuapnancy/>

Le SUAPS vous propose de vivre au quotidien des activités physiques et sportives sous différentes formes :

- Enseignements ouverts à tous (+ de 70 APS encadrés)
- Cours réservés au personnel universitaire
- Stages (Ski, canyoning, plongée, danse)
- Préparations aux diplômes (PSC1, niveaux de plongée)
- Animations (Tournois, Soirée Fitness, Course de la ST Nicolas, Aquathlon...)
- Une prise en charge des étudiants sportifs de Haut-Niveau
- Activités adaptées au public en situation de handicap (natation, bien-être, musculation, boccia, tennis de table)

Centre régional des œuvres universitaires et scolaires (CROUS)



<https://www.crous-lorraine.fr/>

Le réseau des œuvres universitaires et scolaires a pour mission de gérer les services de proximité qui améliorent les conditions de vie des étudiants.

Direction générale

75, rue de Laxou 54042 Nancy Cedex

Fax : 03 83 27 47 87

Accueil institutionnel : Du lundi au vendredi 8h30 – 12h00 / 13h00 – 17h00

Guichet unique étudiants : Du lundi au vendredi 9h00 – 12h00 / 13h00 – 16h30

I.2. Associations Etudiantes

I.2.1. Association Des Étudiants de Nancy en Ingénierie de la Santé (ADENIS)



L'Association Des Étudiants Nancéiens en Ingénierie de la Santé (ADENIS) basé sur le campus Biologie-Santé à Nancy-Brabois, a pour objet de créer et de financer des projets éducatifs, sportifs, culturels et de promouvoir la formation et les étudiants associés à la Licence Sciences pour la Santé et du Master Ingénierie de la Santé.

L'ADENIS informe et conseille les élèves sur leur orientation notamment en ce qui concerne les contenus et les débouchés possibles de chaque filière. Elle aide les étudiants qui le souhaitent en leur proposant une méthode de travail adaptée et favorise leur réussite aux examens grâce aux annales recueillies chaque année. Elle répond à certaines questions relatives à l'organisation des cours, des examens, des projets et des stages. De plus, elle entretient des partenariats avec d'autres associations afin de faciliter la vie étudiante.

L'association organise tout au long de l'année divers événements à destination des étudiants de la formation, tels que :

- Son **week-end d'intégration**, souvent le moment le plus marquant puisqu'il permet aux étudiants de participer à des activités en dehors du contexte géographique du Campus ;
- Des **sorties pédagogiques** (salon et congrès) qui sont en lien avec les compétences que nous devons acquérir et qui permettent également aux étudiants de se créer un réseau professionnel ;
- La **journée « portes ouvertes »**, organisée avec l'équipe pédagogique, qui permet de faire connaître la formation, grâce à divers ateliers sur les filières, des tables rondes où des anciens étudiants viennent pour discuter de leur vécu et de leur insertion professionnelle et où les étudiants peuvent poser leurs questions ;
- La **remise des diplômes** pour les étudiants diplômés de la Licence SpS et du Master IS avec la participation active des équipes pédagogiques ;
- Son traditionnel **gala** de fin d'année afin de pouvoir s'amuser tous ensemble.

Le bureau des étudiants fait de son mieux afin de répondre aux demandes formulées par les étudiants. Il veille au bon déroulement des événements, dans un souci de bienveillance et de convivialité.

Enfin, l'ADENIS ouvre ses portes chaque année pour accueillir de nouvelles recrues avec l'élection de son nouveau conseil d'administration.



1.2.2. Junior-Entreprise (SISTEAM Nancy)

Durant l'année universitaire 2019-2020, 5 étudiants en première année de Master Ingénierie de la Santé, encadrés par Monsieur Bruno MAURY (ingénieur biomédicale à l'Institut de Cancérologie de Lorraine de Nancy) et par l'équipe pédagogique de la formation Ingénierie de la Santé, ont créé une Junior-Entreprise.

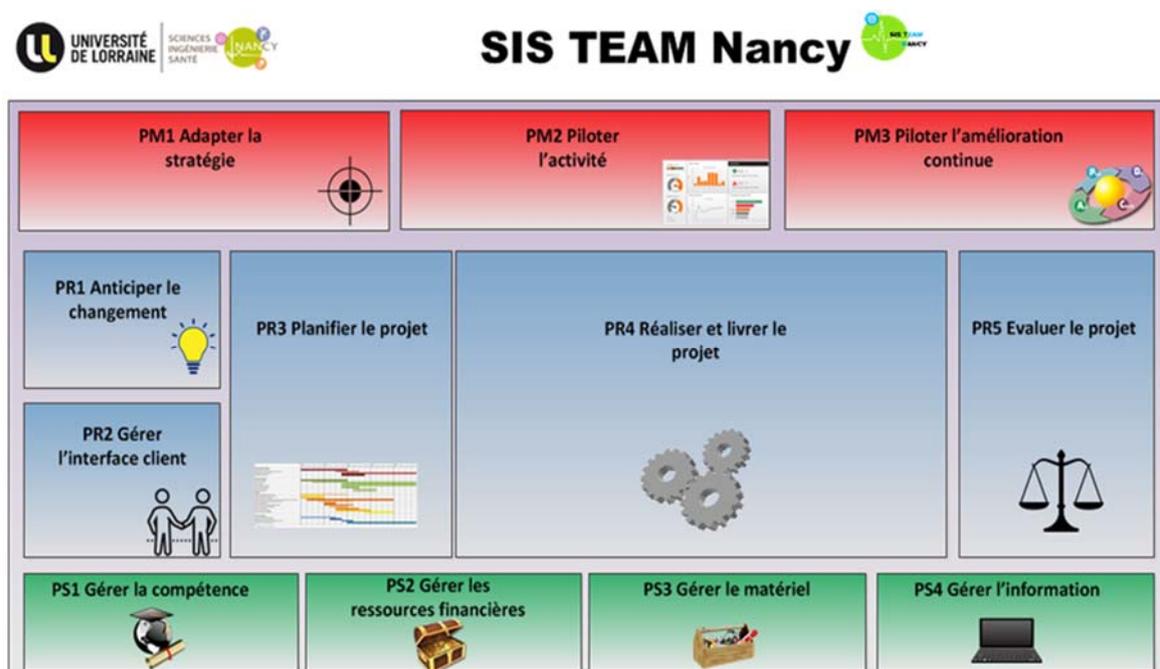
Les Junior-Entreprises fonctionnent comme des petites entreprises. Leur objectif ? Permettre aux étudiants de mettre en pratique leurs enseignements théoriques en travaillant sur des projets concrets pour le compte d'entreprises ou d'établissements de santé. Ces missions professionnalisantes sont rémunérées. Le tarif varie en fonction de la technicité et des moyens mis en œuvre.

Attelée au cursus de formation en Ingénierie de la Santé de Nancy, cette association représente un outil supplémentaire et innovant de mises en situation professionnelles, d'acquisitions d'expérience et de compétences.

Dénommée SISTEAM NANCY, elle a pour ambition l'accompagnement et la professionnalisation des étudiants dans le domaine de l'ingénierie biomédicale. De plus, elle offre une visibilité de l'ensemble des actions et projets menés tout au long de l'année par les étudiants et les intervenants, enseignants et professionnels extérieurs qui les accompagnent.

Elle en est même l'image, car elle résulte du travail de toute la promotion de Master 1 Ingénierie Biomédicale, qui a apporté sa contribution et sa rigueur. Les étudiants ont notamment façonné l'entièreté du système de management de SIS TEAM NANCY, en se basant sur les connaissances acquises par le découpage de la norme ISO 9001 : 2015.

Ils ont ainsi pu mettre en pratique leurs savoirs théoriques pour aboutir à une organisation, illustrée sur la cartographie ci-dessous.



A l'heure actuelle, chacun de ces processus sont sous la responsabilité d'un étudiant ou d'une personne de l'équipe pédagogique, veillant au développement, à l'amélioration continue et à la pérennisation de cette association.

Sécurité sociale étudiante

Depuis la rentrée 2019, la sécurité sociale étudiante est supprimée :

**À la rentrée, rien ne change pour ma couverture santé...
Je continue à être pris en charge pour mes frais médicaux.**

J'en profite pour mettre à jour mes informations personnelles afin d'être bien remboursé(e) !

Nouvel étudiant à la rentrée 2019 ou déjà étudiant avant la rentrée 2019

- Je crée un compte personnel ameli sur le site ameli.fr ou sur l'application ameli.**
- Je renseigne mes coordonnées bancaires (RIB) sur mon compte ameli.**
- Si ce n'est pas déjà fait, je choisis un médecin traitant et, lors d'une consultation, je remplis avec lui une déclaration de choix qu'il télétransmettra directement à ma caisse d'assurance maladie .**
- Je mets à jour ma carte Vitale en utilisant les bornes disponibles dans toutes les caisses de l'Assurance Maladie, les pharmacies et dans certains établissements de santé.**
- Je m'assure que mon numéro de sécurité sociale personnel (NIR) est bien enregistré auprès de ma mutuelle/assurance complémentaire santé.**

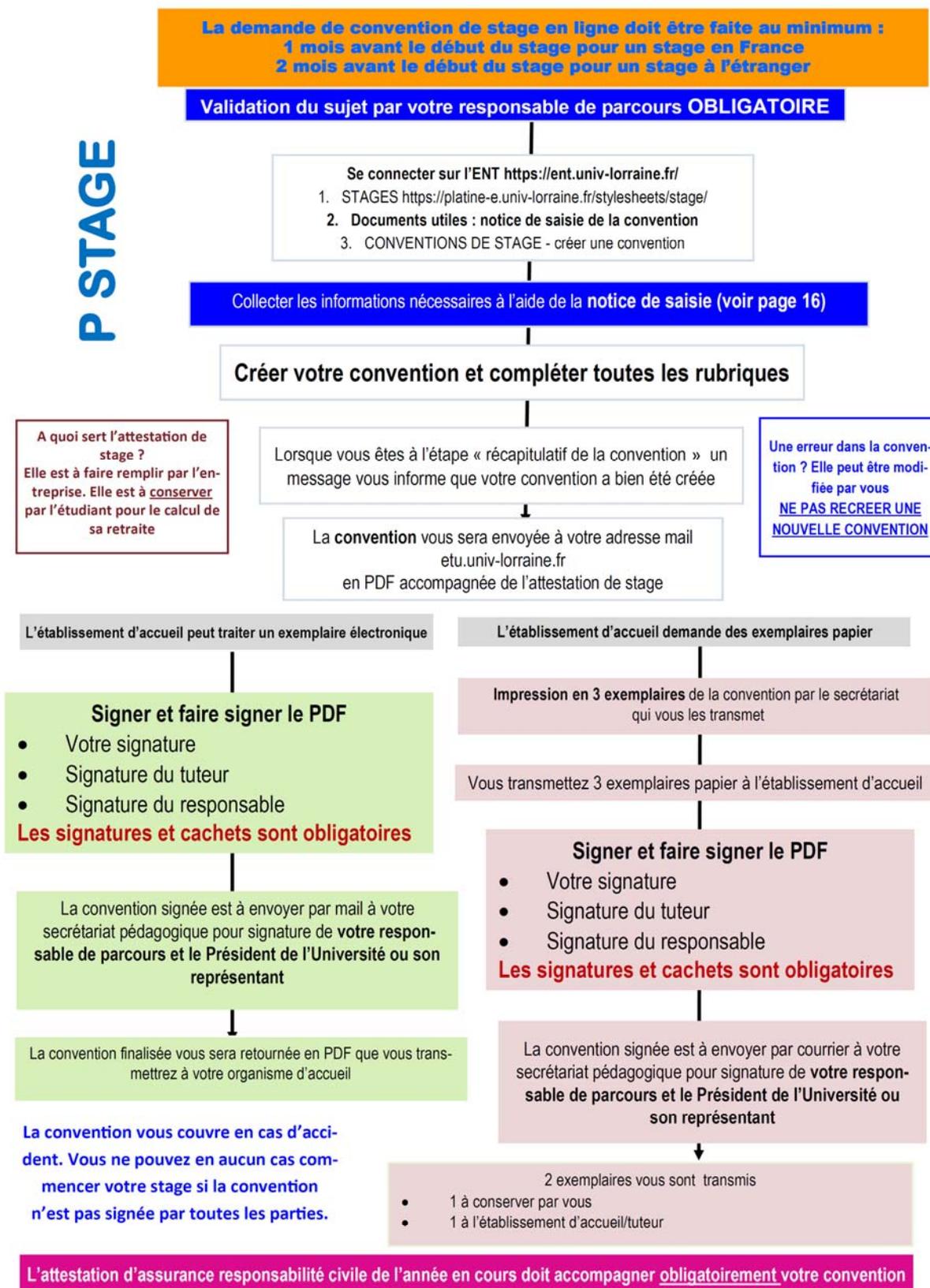
Vous souhaitez contacter l'Assurance Maladie ? C'est simple et rapide !

- Depuis le forum pour les assurés :** www.forum-assures.ameli.fr
- Par mail :** connectez-vous sur votre compte ameli, rubrique « Ma messagerie ».
- Par téléphone :** appelez un conseiller de l'Assurance Maladie au 36 46 (prix d'un appel local depuis un poste fixe), à votre écoute du lundi au vendredi de 8h30 à 17h30 pour répondre à vos questions et vous guider dans vos démarches.
- En vous rendant dans votre Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM) de votre lieu de résidence**

I.4. Conventions de stage : procédure interne



J'ai décroché un stage ... et après ???



Lien complémentaire (charte des stages) :

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid29652/stage-etudiant.html>

NOTICE PREPARATOIRE A LA SAISIE DE LA CONVENTION DE STAGE

Formulaire de renseignements à compléter AVANT d'établir la convention en ligne dans l'ENT>Pédagogie>Stage
(tous les champs sont obligatoires)

1 – Informations personnelles

Numéro Etudiant (8 chiffres) :

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal :

Commune :

Pays :

E-Mail personnel :

Téléphone :

2 - Organisme d'accueil (partie à compléter avec l'organisme d'accueil)

Données pouvant être disponibles sur manageo.fr ou verif.com ou score3.fr

Raison sociale (nom de l'organisme d'accueil) :

Pour un stage en France uniquement :

Numéro de SIRET (14 chiffres) :

Exemple : 732 829 320 00074

Code NAF/APE (4 chiffres + 1 lettre) :

Exemple : 84.11Z Administration publique générale

Activité principale :

Type de structure : Administration – Association - Entreprise privée - Entreprise publique / SEM - Mutuelle coopérative - ONG

Si entreprise privée, statut juridique : EURL – SARL – SA – SAS – SNC – SCP – SASU – Autre

Effectif de l'établissement : 0 1 à 9 10 à 49 50 à 199 200 à 999 1000 et +

Adresse :

Code postal :

Commune :

Pays :

Libellé Cedex ou Localité de destination :

Téléphone :

E-mail :

Site internet : <http://>

Fax :

3 - Service d'accueil (partie à compléter avec l'organisme d'accueil)

Nom du service :

Adresse du service (à indiquer si différente de celle de l'entreprise) :

Code postal :

Commune :

Pays :

4 - Tuteur professionnel

Nom et Prénom :

Fonction :

Téléphone :

E-mail :

5.1 - Projet de stage

Sujet de stage :

Fonctions et tâches du stagiaire (Exemples : Assistant marketing, Chargé de communication, Chargé d'études, Chef de projet...):

Compétences à acquérir/développer au cours du stage (Exemples : maîtriser des outils statistiques, réaliser des recherches d'informations, savoir rédiger...):

5.2 - Modalités de stage

Début du stage le : -- / -- / ----

Fin du stage le : -- / -- / ----

Interruption au cours du stage : Oui / Non

Si oui :

Date de début d'interruption du stage : -- / -- / ----

Date de fin d'interruption du stage : -- / -- / ----

Durée effective du stage (en heures)* : --- heures

**Sachant que 7 heures de présence, consécutives ou non, sont considérées comme équivalentes à 1 jour*

Temps de travail : temps plein – temps partiel

Nombre de jours de travail hebdomadaire : 5 – 4 – 3 – 2 – 1

Si temps partiel, préciser la quotité : ---%

Nombre d'heures hebdomadaires :

Nombre de jours de congés ou autorisations d'absence possibles :

Gratification au cours du stage : oui/non

Si oui, montant en (euros ou autre devise) : --- . --- (Net ou Brut)(par heure, mois)

**Au format 999.99*

Modalité de versement de la gratification : Chèque / virement bancaire / espèce / inconnue

Comment le stage a-t-il été trouvé ? Réponse à une offre de stage / Candidature spontanée / Réseau de connaissance

Confidentialité du sujet/thème du stage : Oui / Non

Nature du travail à fournir suite au stage : Rapport de stage / Autre

Modalité de validation du stage : Soutenance / Rapport / Rapport et Soutenance / Autre

Modalité de suivi du stagiaire :

Liste des avantages en nature (restauration, hébergement, remboursement) :

Aménagements particuliers du temps de travail (présence nuit, dimanche, jour férié) et/ou environnement inhabituel (travail solitaire, risques chimiques, électriques et physiques...) :

6 - Enseignant-référent (Responsable pédagogique ou Enseignant-tuteur)

Nom et Prénom :

E-mail :

7 - Responsable de l'organisme d'accueil (représentant habilité à signer la convention) :

Nom et Prénom :

Fonction :

Téléphone :

E-mail :

I.5. Pôle Entrepreneuriat Etudiant de Lorraine (Peel)

Le Peel (Pôle entrepreneuriat étudiant de Lorraine) (<http://peel.univ-lorraine.fr/>) est un service de l'Université de Lorraine qui a pour objectif de développer la culture entrepreneuriale au sein de l'Université.



Le Peel a trois missions : la sensibilisation, la formation et l'accompagnement.

L'étudiant porteur d'un projet a le statut national étudiant-entrepreneur (SNEE). Ce statut donne droit outre l'accompagnement par un chargé de projet, des financements pour développer les premières étapes de son projet, des espaces de co-working pour travailler avec d'autres étudiants-entrepreneurs. L'accompagnement proposé ainsi que l'hébergement sont gratuits pour l'ensemble des étudiants de l'Université de Lorraine.

Projets et étudiants déjà accompagnés

Pierre Claude et Romain Rehlinger (PT IB, promotion 2019)

Projet MAUV – création d'entreprise.

Marie-Ange Uwamungu (PT IB, promotion 2019)

Etude de faisabilité de la création d'une entreprise de distribution des matériels médicaux au Rwanda.

Florian Baraban (PT IB, promotion 2018)

Etude et développement en mécanique et électronique de systèmes d'automatisation à la préparation des médicaments radio-pharmaceutiques.

A rejoint la société SYSARK

Yvan Pontecaille (PT IB, promotion 2017)

Ingénieur de recherche et développement dans le cadre de la maturation de la startup Sysark

Guérolé Mathias-Laot et Quentin Thomas (PT IB, promotion 2015)

Ils ont conçu une solution technique pour protéger les soignants de la radioactivité dans les services de médecine nucléaire. L'invention a fait l'objet d'un contrat de cession de droits de propriété intellectuelle dont G. Mathias-Laot était détenteur à l'Université de Lorraine. L'UL a mandaté la SATT Grand Est (SAYENS aujourd'hui) pour valoriser l'invention. Un processus de maturation a été lancé avec l'accompagnement de l'Incubateur Lorrain. En tant qu'Ingénieurs d'études au CRAN (Centre de Recherche en Automatique de Nancy, CNRS, UL), ils ont entamé la R&D pour mettre au point une première version du dispositif intégrant l'invention. A l'issue de la maturation, ils ont quitté le laboratoire pour créer la société SYSARK (<https://sysark.fr/>) et poursuivre le développement de l'invention. En 2019, le CHRU de Nancy a remporté, en collaboration avec Nancyclotep-GIE, un projet national de recherche (PHRIP) visant à évaluer l'impact de l'utilisation du robot SYSARK sur l'irradiation des soignants en médecine nucléaire.

Léo Thomas (PT EPT, promotion 2014)

Développement d'un projet entrepreneurial

I.6. Aides à la mobilité internationale (stages à l'étranger)

I.6.1. Université de Lorraine

AIDES FINANCIERES POUR LA MOBILITE INTERNATIONALE DES ETUDIANTS 2018/2019

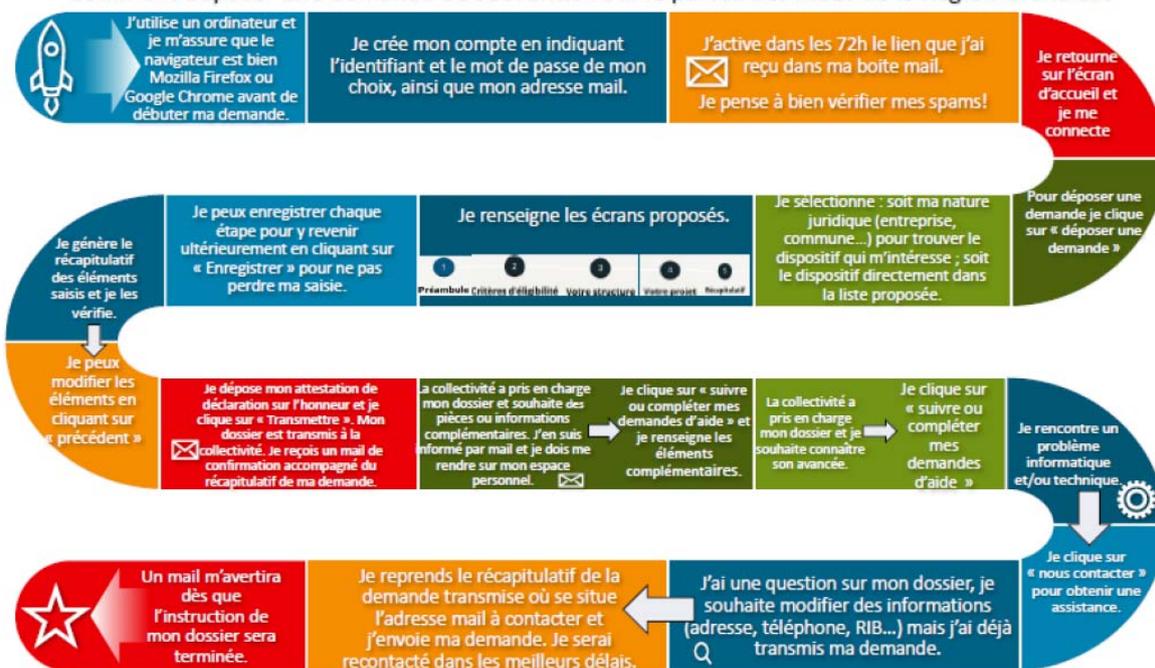
PAYS DE DESTINATION	Programme ERASMUS			Hors Programme ERASMUS (Etudes / Stages)	
	Etudiant non Boursier	Etudiant Boursier	Etudiant Boursier et non-Boursier	Etudiant non Boursier (AMOBUL)	Etudiant Boursier (AMI)
Groupe ERASMUS 1 : Danemark, Finlande, Irlande, Islande, Liechtenstein, Luxembourg, Norvège, Suède, Royaume-Uni	370 € / mois	400 € / mois + allocation Erasmus partielle (3mois max) pour échelons 0 à 2	520 € / mois	370 € / mois	400 € / mois
Groupe ERASMUS 2 : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Espagne, Grèce, Italie, Malte, Pays-Bas, Portugal	320 € / mois	400 € / mois + allocation Erasmus partielle (3mois max) pour échelons 0 à 2	470 € / mois	320 € / mois	400 € / mois
Groupe ERASMUS 3 : Ancienne rép. Yougoslave de Macédoine, Bulgarie, Croatie, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, Rép. Tchèque, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Turquie	270 € / mois	400 € / mois + allocation Erasmus partielle (3mois max) pour échelons 0 à 2	420 € / mois	270 € / mois	400 € / mois
Australie, Etats-Unis, Canada	/	/	/	370 € / mois	400 € / mois
Autres pays hors Europe	/	/	/	270 € / mois	400 € / mois

* - mobilités de 2 mois (60 jours minimum) et inférieures à 4 mois (<120 jours) = 2 mensualités accordées
 - mobilités de 4 mois (à partir de 120 jours) et inférieures à 6 mois (< 180 jours) = 3 mensualités accordées
 - mobilités de 6 mois (à partir de 180 jours) et inférieures à 7 mois (< 210 jours) = 4 mensualités accordées
 - mobilités de 7 mois (à partir de 210 jours) et inférieures à 8 mois (< 240 jours) = 5 mensualités accordées
 - mobilités de 8 mois (à partir de 240 jours) et inférieures à 9 mois (< 270 jours) = 6 mensualités accordées
 - mobilités de 9 mois (à partir de 270 jours) et plus = 7 mensualités accordées

I.6.2. Jeun'est – Aides régionales Grand Est

<https://www.grandest.fr/vos-aides-regionales/aide-a-mobilite-internationale-etudiants/>

Comment déposer une demande de subvention sur le portail des Aides de la Région Grand Est





Étudiant.e.s engagez-vous et tentez de valoriser votre parcours avec le B2E !

Le B2E, c'est le **Bonus Engagement Étudiant** qui
peut vous permettre de bénéficier d'un bonus jusqu'à
0,5 point sur votre moyenne annuelle.

VOUS AGISSEZ À L'UNIVERSITÉ
OU DANS LA SOCIÉTÉ CIVILE
DANS L'UN DE CES DOMAINES :

- VIE ASSOCIATIVE
- ARTS & CULTURE
- CITOYENNETÉ
- PROMOTION DE LA SANTÉ
- MANDAT ÉLECTIF



**Du 20 janvier
au 11 mars 2021**

REALISATION : DIRECTION DE LA COMMUNICATION - UNIVERSITE DE LORRAINE - 2020/ © CREDIT PHOTO SUPERSTAR / CREDIT REEPLY



FAITES RECONNAÎTRE VOS COMPÉTENCES
ET DÉPOSEZ VOTRE DOSSIER SUR
b2e.univ-lorraine.fr
b2e-contact@univ-lorraine.fr

I.7. Formation aux langues étrangères – UFR LANSAD



Directrice : Anne Chateau

L'UFR Lansad assure la formation en langues étrangères et en français langue étrangère des usagers spécialistes d'autres disciplines au sein de l'Université de Lorraine. Il comporte trois départements :

- [le CRL - Lorraine](#) (Direction : Justine Paris), dont la vocation est de regrouper les centres de ressources en langues de l'Université de Lorraine et de proposer des moyens et des ressources pour l'enseignement et l'apprentissage des langues
- le [DéFLE-Lorraine](#) (Direction : Florence Poncet) assure, coordonne et développe l'ensemble des formations en français langue étrangère
- le PEARL (Direction : Aurore Navarrete del Mancino et Nicolas Molle) a la vocation d'assurer, de coordonner et de développer l'ensemble des formations en langues et cultures étrangères aux étudiants spécialistes d'autres disciplines de l'Université de Lorraine et aux bénéficiaires de la formation continue

Quelques actions :

- Développement en cours d'une plateforme pour l'apprentissage des langues en auto-direction → <https://edolang.univ-lorraine.fr/fr>
- Transformation des espaces pédagogiques (Projet d'implantation d'un espace réalité virtuelle en cours)
- Organisation des épreuves du [CLES](#) (Certificat de Compétences en Langues de l'Enseignement Supérieur)

Le CLES (Certificat de Langues de l'Enseignement Supérieur) certifie les compétences opérationnelles en langues selon les niveaux définis dans le cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL).

Pour de plus amples informations, consultez le site national : certification-cles.fr

I.8. Plans

I.8.1. Campus Santé Brabois



Plan du CAMPUS BRABOIS SANTÉ



FACULTÉ DE MÉDECINE

ADMINISTRATION

- Décanat
- Accueil/Conciergerie
- Service du personnel
- Service Technique de Site
- Service relations internationales
- Service financier
- Département de Formation Permanente (DFP)
- Service scolarité :
 - 1er, 2e cycle et LMD
 - 3e cycle, paramédical
 - Service des examens
- Salle du conseil
- Salles des thèses 1 et 2
- Salle de l'internet
- Salle Pierre Kissel
- Salle des Enseignants



FACULTÉ D'ODONTOLOGIE

(entrées sous la passerelle orange)

Rez de chaussée :

- Salle des thèses
- Salle de simulation haptique
- Salles d'hygiène, stérilisation et prophylaxie
- Cabinets dentaires 1 et 2
- Associations étudiantes
- Salles de simulations pré-cliniques DFGSO2 et DFGSO3
- Laboratoire de prothèses
- Service logistique et technique

1er étage :

- Service de scolarité
- Salle du Conseil
- Salle Daniel Viermet
- Service communication
- Secrétariat général
- Service financier
- Bureau du doyen

2e étage :

- Bureaux enseignants



FACULTÉ DE PHARMACIE

(entrées sous la passerelle orange)

Rez de chaussée :

- Accueil
- Salle des Thèses
- Salle des Actes
- Service Général
- Espaces associatifs (AAEPN, AHNEP, AIPHN, ALEPI, APALÉ, AIPN, SLM)
- Local maintenance EFFAGE
- Locaux entretien et traitement des déchets

1er étage : Administration

- Service scolarité
- Direction des études
- Cellule de Formation continue et initiale (CFCI)
- Décanat
- Service du personnel
- Service financier
- Salle Gallien
- Bureaux enseignants

2e étage : Informatique/Audioprothèse

- Audioprothèse (administration et pédagogie)
- Informatique (pédagogie, direction du numérique - service aux usagers)
- Plateforme Offi'Sim
- Salle EI Informatique
- Salle EI Langues/Audioprothèse
- Salle EI MAD/Langues/Audioprothèse

3e étage : Biologie

- Hématologie - Physiologie
- Botanique - Mycologie
- Plateforme Transbio (Biochimie - Toxicologie)
- Microbiologie
- Salle EI Biologie

4e étage : Chimie

- Plateforme de mesures physico-chimiques
- Chimie organique et thérapeutique
- Pharmacie galénique
- Pharmacognosie
- Salle EI Chimie



BAT. AB

Rez de chaussée :

- IUT Génie Biologie Santé (Salles de TP - Salle informatique)
- Laboratoire d'anatomie
- Laboratoire de microscopie électronique
- Information en Science et Données en Santé
- Association étudiante A-Team of BioS (association des doctorants en biologie et santé)
- Salle informatique ED 19
- Salle informatique Virginia-Mauvais
- Salles d'anatomie (Malgaigne, Jadelot, AB12, Dissection)

1er étage :

- Laboratoire d'anatomie
- EA 3452 : Laboratoire Cibles Thérapeutiques, Formulation et expertise pré-clinique du médicament (CITHEFOR)
- Registre National des Tumeurs Solides de l'Enfant (RNISE)
- Laboratoire d'éthique
- Laboratoire de nutrition
- Salle RB 128

2e étage :

- IUT Génie Biologie Santé (administration - bureaux enseignants - salles de TP)
 - Laboratoire d'anatomie
 - EA 7300 : Stress, Immunité, Pathogène (SMPA)
- ##### 3e étage :
- UMR 7561 : Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour les Matériaux et l'Environnement (LCPME)
 - UMR 7053 : Laboratoire Lorrain de Chimie Moléculaire (L2CM)



BAT. C

Rez de chaussée :

- Hôpital Virtuel de Lorraine : Centre Universitaire d'Enseignement par Simulation Médicale - C (CUSim-C)
 - INSERM : délégation régionale
 - Salle ED 09, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18
- ##### 1er étage :
- Start Up INO-TREM
 - Laboratoire EA 3450 : Développement, Adaptation et Handicap, Régulation Cardio-vasculaire
 - Laboratoire de Physiologie

2e étage :

- UMR 5954 : Nutrition, Génétique et Exposition aux risques Environnementaux (NGERE)



BAT. D

Rez de chaussée :

- Laboratoire de langues (Salles 1, 2, 3, 4)
- Département Universitaire de Médecine Générale (DUMG) : salles 1, 2 (Voilquin), 3 (Grillat), 4 (Délivré)
- Association étudiante RAOUL (Rassemblement Autonome Unifié Lorrain des internes de médecine générale)
- Hôpital Virtuel de Lorraine : Centre Universitaire d'Enseignement par Simulation Médicale - D (CUSim-D), Centre d'Enseignement de Sciences d'Urgence (CESU), Pharmacie à Usage Intérieur (PUI)
- Salles ED 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29
- Salle de TP RD 22

1er étage :

- Centre de Recherche Automatique de Nancy (CRAN)
- UMR S1116 : Défaillance Cardiovasculaire Aiguë et Chronique (DCAC)
- Direction du Numérique : Service aux Usagers
- Service Technique de Site : A&M, contrôle d'accès

2e étage :

- Hôpital Virtuel de Lorraine : Ecole de Chirurgie



BAT. E

Rez de chaussée :

- Licence Master Santé (LMS)
- Association étudiante ADENIS (association des étudiants nancéens en ingénierie de la santé)
- Association étudiante AFON (Association des Futurs Orthophonistes de Nancy)
- Salles ED 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
- Salle RE8

1er étage :

- Laboratoire de médecine légale
- Ecole d'Orthophonie
- Département de Maieutique
- Laboratoire d'Hydrologie
- Laboratoire de Biophysique
- Société TREDI groupe SECHET Environnement

2e étage :

- CIC 1433 Épidémiologie Clinique
- Ecole de Santé Publique
- EA 4360 APEMAC - Adaptation, mesure et évaluation en santé. Approches interdisciplinaires.

3e étage :

- Département d'Hygiène, des Risques Environnementaux et Associés aux Soins (DHREAS)
- CIC 1433 Épidémiologie Clinique
- Ecole de Santé Publique
- EA 4360 APEMAC - Adaptation, mesure et évaluation en santé. Approches interdisciplinaires.

II. STRUCTURE & ORGANISATION PEDAGOGIQUES



II.1. Organisation des années et des Parcours-Type (PT)

II.1.1. Objectifs de la formation

Les objectifs de la formation sont de faire acquérir un ensemble cohérent de connaissances fondamentales, scientifiques et techniques, théoriques et pratiques, et d'outils méthodologiques et organisationnels dans les domaines du génie biologique et médical, de l'ergonomie au travail et des sciences du médicament appliqués aux innovations médicales et biomédicales en thérapeutique et diagnostic, pour ensuite les appliquer à l'analyse, l'expertise et la résolution de problèmes concrets issus d'expériences ou de situations professionnelles

Au travers de travaux en groupes et en projets, les objectifs pédagogiques sont également de permettre aux étudiants de développer leurs capacités d'autonomie, d'intégration, d'organisation et de communication. Les compétences développées en formation par et pour la recherche doivent ainsi leur permettre de, respectivement, résoudre des problèmes complexes, notamment en vue d'une insertion professionnelle immédiate après le master, et faciliter leur engagement dans les métiers de la recherche.

Le Master Ingénierie de la Santé (IS) se compose de 3 Parcours-Type (PT) :

- **PT Ergonomie et Physiologie du Travail (EPT)**
 - *Formation initiale*
 - *Formation en Alternance*
- **PT Ingénierie Biomédicale (IB)**
 - *Orientation Ingénierie Biomédicale Hospitalière (IBH)*
 - *Orientation Santé Numérique et Imagerie Médicale (SNIM)*
 - *Double-parcours Management de l'Innovation (MGI)*
 - *Formation en Alternance*
- **PT Innovations en Thérapeutique et Diagnostic (ITD)**

Objectifs de formation et d'insertion professionnelle visés par le PT EPT

Les étudiants formés deviendront de véritables experts pour accompagner l'entreprise dans ses actions visant à organiser le travail et/ou améliorer les conditions de travail de ses salariés. Que ce soit dans la conception industrielle ou architecturale, l'adaptation du poste de travail, le maintien dans l'emploi ou encore sur l'analyse de l'origine du stress professionnel et des risques psycho-sociaux, cette formation donne aux étudiants les clés de la santé au travail. Les questions de santé au travail s'inscrivent pleinement dans l'actualité. Qu'elles portent sur l'emploi et le handicap ou encore sur le vieillissement de la population active trouvent une partie de leurs réponses à travers les compétences acquises par les étudiants de cette formation.

Grâce à son partenariat avec la CARSAT Nord-Est et l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles), de nombreux professionnels interviennent et permettent aux étudiants de se construire leur réseau. De plus, entre les stages et les projets tutorés, c'est avec au minimum 12 mois d'expérience professionnelle que les étudiants peuvent entrer sur le marché du travail. Un marché qui leur est pleinement ouvert, cette formation jouissant d'excellents chiffres en ce qui concerne l'insertion professionnelle des diplômés.

L'année de M2 est ouverte en Formation Initiale, et en Formation par Alternance avec des entreprises de différents secteurs d'activité (secteur agroalimentaire, automobile, BTP...) ou des Services de Santé au Travail inter-entreprises. La durée de la formation est répartie sur l'année de M2 avec 14 semaines en formation à la Faculté de Médecine, Maïeutique et Métiers de la Santé et 38 semaines en entreprise.

Objectifs de formation et d'insertion professionnelle visés par le PT IB

Il s'agit de former des cadres du domaine biomédical (ingénieur biomédical, d'application, technico-commercial, d'étude, R&D, qualité et réglementation...) et de permettre aux étudiants qui en ont le projet de poursuivre une carrière en recherche dans le domaine de l'instrumentation biomédicale et/ou de l'imagerie médicale. L'orientation *Ingénierie Biomédicale Hospitalière (IBH)* forme depuis 20 ans les étudiants pour exercer des activités d'ingénieurs spécialistes des dispositifs médicaux ou biomédicaux au sein des PME/PMI et industries du domaine et dans les établissements de soins publics et privé.

L'orientation *Santé Numérique et Imagerie Médicale (SNIM)*, en collaboration avec l'Ecole d'Ingénieurs Telecom Nancy, vise à former des étudiants pouvant exercer une activité d'ingénieur dans les secteurs R&D voire de poursuivre en doctorat. Le très bon taux d'insertion des étudiants est favorisé par l'exploitation d'un réseau bien établi d'anciens étudiants exerçant au sein de nombreux établissements hospitaliers et entreprises (GE, Philips, Toshiba, Siemens, Samsung, Fujifilm, Intracense, Sonosite, SD Innovation, Sysark, etc.).

L'orientation *Double Parcours Management de l'Innovation*, en collaboration avec le Master Management Global de l'Innovation de l'IAE Nancy, permet aux étudiants d'acquérir une double compétence (les deux diplômes) recherchée par les entreprises notamment comme levier complémentaire pour optimiser leurs performances.

L'année de M2 ouverte en Formation Initiale, et en Formation par Alternance au sein d'entreprises du domaine biomédical ou d'établissements de soins (services biomédicaux) : Siemens, Canon, GE Healthcare France, SD Innovation, Philips Healthcare, SEFAM, CHRU, C2i, QUIPMENT... La durée de la formation est répartie sur l'année de M2 avec 12 semaines en formation à la faculté de médecine et 40 semaines en entreprise.

Objectifs de formation et d'insertion professionnelle visés par le PT ITD

L'objectif est de former des cadres spécialistes de technologies et nanotechnologies appliquées à la santé, dans les domaines des sciences du médicament, du diagnostic, de la thérapie cellulaire et de l'ingénierie cellulaire et tissulaire associée à la conception de biomatériaux à visée prothétique. Les métiers visés concernent ceux d'ingénieurs d'étude et de recherche, d'ingénieurs en management, en R&D industrielle, d'Attaché de Recherche Clinique. Le PT ITD permet aux étudiants d'accéder, via une poursuite en doctorat, aux métiers de la Recherche académique ou dans l'industrie. Elle vise à former ces futurs chercheurs dans le domaine de la bioingénierie et des thérapies innovantes en santé, notamment en oncologie ou en médecine régénérative, mais aussi dans tout autre contexte pathologique. La formation pluridisciplinaire de ce Master a pour but de donner aux futurs chercheurs des bases solides sur les nouvelles approches diagnostiques et thérapeutiques afin qu'ils puissent s'adapter tant à l'environnement académique qu'à l'environnement du secteur privé.

II.1.2. Compétences communes à l'ensemble des parcours types du Master IS

Liste des compétences et niveaux attendus en fin de formation

L'offre de formation du Master IS est conçue et structurée sur une logique d'acquisition de compétences en lien avec les objectifs d'insertion professionnelle identifiés et commun à l'ensemble de nos PT.

Compétence	Niveau
<i>Construire, conduire et mener à bien un projet pluridisciplinaire, avec la maîtrise des connaissances et outils scientifiques et techniques appropriés, et de l'environnement social, économique et réglementaire</i>	4
<i>Synthétiser un ensemble de documents et d'informations afin de mettre en place une démarche ou un protocole d'étude rigoureux et contrôlé, en fonction d'impératifs réglementaires et/ou scientifiques</i>	4
<i>Savoir communiquer et valoriser à l'oral et par écrit, en public et/ou avec des spécialistes, la démarche et les résultats de travaux et/ou de recherches réalisés individuellement et/ou en groupe</i>	4
<i>Connaître l'environnement afin de valoriser ses recherches ou ses travaux en relations avec les acteurs en ingénierie de la santé</i>	4
<i>Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences de l'ingénieur et en sciences disciplinaires pour exercer différentes fonctions d'ingénierie dans l'environnement professionnel des méthodes et des technologies du domaine (conception et développement, marketing et vente, application et installation, maintenance et qualité...)</i>	4
<i>Assurer le contrôle de la qualité et de la sécurité de produits ou de personnes, et mettre en place les démarches de prévention, d'assurance qualité et/ou d'hygiène et sécurité dans le respect de la réglementation en vigueur</i>	4

Activité intégratrice en fin de formation

Le programme pédagogique est pluridisciplinaire et offre une formation très appliquée afin de permettre aux étudiants de faire les liens entre la théorie et la pratique professionnelle (mises en situation, études de cas, gestion de projet et stages).

Au moins deux grandes activités intégratrices sont prévues en fin de formation, dans le cadre :

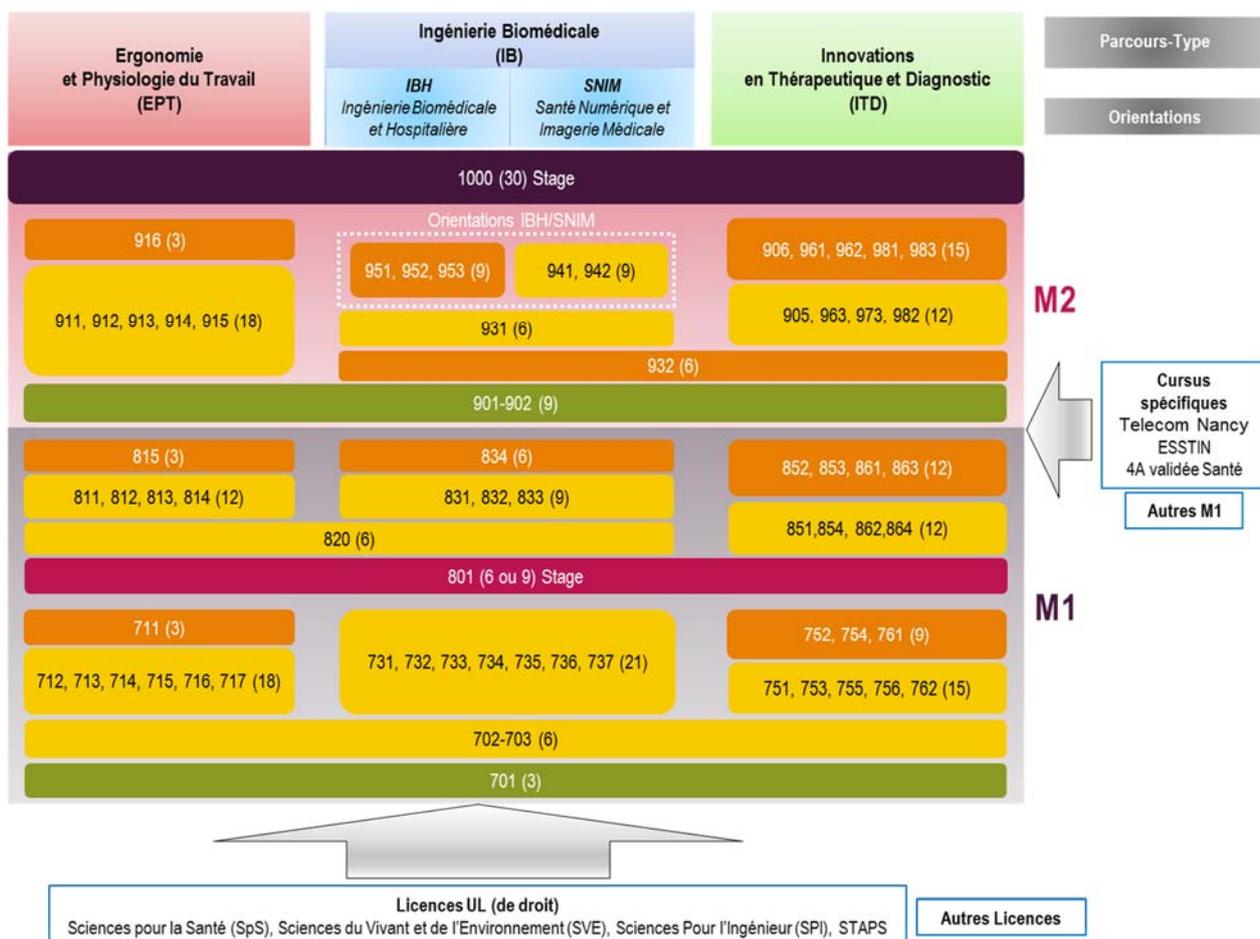
- de l'UE902 (Projets Tutorés et Travaux Encadrés) en S9, où l'étudiant doit mobiliser les savoirs et savoir-faire acquis et les ressources appropriées afin de résoudre, en groupe, un problème complexe pluri- ou inter-disciplinaire issu de la réalité (entreprise, laboratoire ou milieu médical) ;
- et des UE 801 et 1000 (Stages de M1 et de fin d'études) en S8 et S10 respectivement, où l'étudiant doit exercer seul ses compétences dans l'environnement professionnel.

Dans les deux situations, les résultats produits par les étudiants sont évalués à l'écrit (dossier) et à l'oral (présentation) par un jury pluridisciplinaire.

II.1.3. Maquette pédagogique

Les enseignements du socle de compétences commun aux 3 PT correspondent aux UE Transversales (UET) 701, 901, 902 et Fondamentales Disciplinaires (UFD) 702, 703, soient 18 ECTS au total (en dehors des deux stages de M1 et M2 également communs). Ce socle permet l'enseignement de concepts de base propres aux domaines scientifiques et techniques d'intérêts, et conduisant à l'intégration d'étudiants provenant de formations initiales diverses. Plusieurs UFD supplémentaires sont également communes à 2 PT (IB et EPT dans 820, IB et ITD dans 932). En S8, tous les parcours ont une UE commune de stage (6 ou 9 ECTS selon la durée de 8 ou 12 semaines respectivement). En M2, le S9 comprend 2 UE transversales communes aux 3 PT (901, 902). Un second stage de fin d'étude de 20 à 24 semaines (S10) de 30 ECTS clôture la formation par la professionnalisation à visée d'insertion dans la vie active.

Schéma de la maquette pédagogique du Master IS *Organisation des Unités d'Enseignements (UE) par PT et orientation* *(se référer à la Section III pour les intitulés et descriptifs des UE)*



Légende :



II.2. Stages

- M1 et M2
 - Recherche de stage en autonomie
 - Conseils des responsables de stage éventuels ou de parcours ou de spécialité
 - Accès à une liste des entreprises, établissements publics et privés, et des laboratoires ayant déjà accueilli des stagiaires
- Evaluation
 - Jury composé de membres de l'équipe pédagogique et le cas échéant d'extérieurs
 - Rapport écrit évalué par un ou plusieurs rapporteurs
 - Soutenance orale devant jury
 - Le cas échéant : appréciation / notation du tuteur professionnel (fiches d'évaluation des compétences).

Année	Semestre	Durée du stage
M1	S8	8 à 12 semaines min.
M2	S10	20 à 24 semaines min.

II.3. Formation en Alternance

Qu'est-ce que l'alternance ?

L'alternance est un système de formation fondé sur une phase de mise en situation professionnelle en entreprise et une phase théorique qui « alternent ». C'est apprendre un métier en étudiant et en travaillant.

L'alternant a les 2 statuts (salarié et étudiant) ; il signe un contrat avec un centre de formation et une entreprise pour préparer un diplôme ou un titre professionnel.

Pourquoi choisir l'alternance ?

- Un diplôme identique à celui proposé en formation « classique »
- Une expérience professionnelle dans le métier choisi pour être plus rapidement opérationnel
- Les mêmes avantages que les autres salariés de l'entreprise (validation de trimestres pour la retraite, régime assurance chômage)
- Un salaire tout en poursuivant ses études
- Pas de droits d'inscription à régler (la CVEC doit être réglée, pour les apprentis)
- Une aide au logement jusqu'à 100 euros/ mois « mobili jeune »

L'alternance, comment, pour qui et quelle rémunération ?

- Contrat d'apprentissage
 - Jeunes de 16 à 29 ans
 - Contrat de 6 mois à 3 ans ou CDI
 - Avec tout type de structure: privée, publique, libéral etc...

Année d'exécution du contrat	Age de l'apprenti		
	18-20 ans	21 ans et +	26 ans et +
1 ^{ère} année Master 1	43%	53%	100%
2 ^{ème} année Master 2	51%	61%	
3 ^{ème} année	67%	78%	

Salaire = % du SMIC (1 678,95 € brut = net) Quasiment pas de charges!!

Non imposable dans la limite du SMIC, âge limite d'entrée en apprentissage à 29 ans révolus

- Contrat de professionnalisation
 - Jeunes de 16 à 25 ans (et demandeurs d'emploi de + 26 ans)
 - CDD de 6 à 24 mois ou CDI (ou 36 mois dans certains cas)
 - Avec une entreprise privée uniquement

Age	Niveau < Bac	Niveau > Bac
- 21 ANS	Au moins 55% SMIC	Au moins 65% SMIC
21 ANS ET +	Au moins 70% SMIC	Au moins 80% SMIC
26 ANS ET +	Au moins le SMIC ou 85% de la rémunération minimale conventionnelle ordinaire	Au moins le SMIC ou 85% de la rémunération minimale conventionnelle ordinaire

Formation par l'apprentissage en Master 2 Ingénierie de la santé

• Parcours Ingénierie Biomédicale

La formation s'effectue en partenariat avec le CFA Loritz au sein d'entreprises du domaine biomédical ou d'établissements de soins (services biomédicaux) : Siemens, Canon, GE Healthcare France, SD Innovation, Philips Healthcare, SEFAM, CHRU, C2i, QUIPMENT...

La durée de la formation est répartie sur une année avec 12 semaines en formation à la faculté de médecine et 40 semaines en entreprise.

• Parcours Ergonomie et physiologie du Travail

La formation s'effectue en partenariat avec le CFA de l'Université de Lorraine depuis la rentrée 2022.

Les étudiants inscrits en alternance sont sous contrat avec des entreprises de différents secteurs d'activité (secteur agroalimentaire, automobile, BTP...) ou des Services de Santé au Travail inter-entreprises.

La durée de la formation est répartie sur une l'année de M2 avec 14 semaines en formation à la Faculté de Médecine, Maïeutique et Métiers de la Santé et 38 semaines en entreprise.

II.4. Adossement à la Recherche

II.4.1. Ecoles doctorales, Unités de recherche et implication dans la formation

Le Master IS est un Master indifférencié (Professionnel et Recherche) dont les parcours-type et orientations permettent une Insertion professionnelle directe ou une poursuite vers des formations longues en recherche, selon les projets personnels et professionnels des étudiants.

Le Master IS est adossé principalement à l'école doctorale Biologie-Santé-Environnement ([ED BioSE](#) n°266) et partiellement à l'école doctorale Informatique, Automatique, Electronique et Mathématiques ([ED IAEM-Lorraine](#) n°77), avec le soutien des forces de recherche des principaux laboratoires de l'UL (ci-dessous) dans le domaine du Génie Biologique et Médical, de la Bioingénierie et des Sciences et Ingénierie pour la Santé dont 8 unités du CNRS et de l'INSERM, 4 Equipes d'Accueil (EA), 1 Fédération de Recherche et 2 Centres d'Investigation Clinique (CIC). La formation est également associée au Work Package Education du FHU-CARTAGE débuté en 2015 ainsi qu'à la plateforme d'e-learning du réseau national des CIC-IT (Innovations Technologiques).

La forte implication des enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs de ces laboratoires au sein du Master IS se traduit notamment par leur contribution à la définition de nos contenus de formation et leur participation aux enseignements théoriques et pratiques ainsi que par l'accueil et l'encadrement de nos étudiants en projets et en stages.

Intitulé	Acronyme	N° actuel	PT	Implication*
Ingénierie Moléculaire et Physiopathologie Articulaire	IMoPA	UMR CNRS 7365	EPT, ITD	E, UE, EF, CP, S
Centre de Recherche en Automatique de Nancy	CRAN	UMR CNRS 7039	IB, ITD	E, UE, EF, CP, S
Structure et Réactivité des Systèmes Moléculaires Complexes	SRSMC	UMR CNRS 7565	ITD	E, UE, S
Laboratoire de Physique Macromoléculaire	LCPM	UMR CNRS 7375	ITD	E, UE, S
Risques Cardiovasculaire, Rigidité, Fibrose et Hypercoagulabilité	DCAC	UMR INSERM 961	ITD	E, S
Nutrition Génétique et Risques Environnementaux	NGERE	UMR INSERM 954	ITD	E, UE, EF, CP, S
Imagerie Adaptative Diagnostique et Interventionnelle	IADI	UMR INSERM 947	IB, ITD	E, UE, CP, S
Interactions Gène-Environnement en Physiopathologie Cardiovasculaire	IGE-PCV	UMR INSERM 1122	ITD	E, UE, S
Cibles thérapeutiques, formulation et expertise préclinique du médicament	CiTheFor	EA 3452	ITD	E, UE, CR, S
Développement, Adaptation et Handicap	DEVAH	EA 3450	EPT, ITD	E, UE, S
Stress IMMunité Pathogène	SlmPa	EA 7300	ITD	E, S
Laboratoire d'Ingénierie des Biomolécules	LIBio	EA 4367	IB, ITD	E, S
Bioingénierie Moléculaire, Cellulaire et Thérapeutique	BMCT	FR 3209	IB, ITD	E, UE, EF, CP, S
Centre d'Investigation Clinique Plurithématique	CIC-P		ITD	E, UE, S
Centre d'Investigation Clinique – Innovation Technologique	CIC-IT	CIT 1433	IB, ITD	E, UE, EF, CP, S
Département Homme au Travail (Institut National de Recherche et Sécurité)	DHT	INRS	EPT	E, S
<i>Laboratoires étrangers partenaires et/ou associés</i>				
Universität des Saarlandes, Homburg, Allemagne	ZEO	-	ITD	E, S
Laboratoire de Biologie Moléculaire et Cellulaire du Cancer, Luxembourg	LBMCC	-	ITD	E, S
Luxembourg Institute of Health, Luxembourg	LIH	-	ITD	S

*E=Enseignements, UE=Responsabilité d'UE, EF=Equipe de Formation, CP=Conseil de Perfectionnement, S=Stage

II.4.2. Modalités d'initiation à la recherche

L'initiation à la recherche est organisée dès le M1 pour l'ensemble des étudiants et dans chaque PT, au sein d'UE identifiées : 711, 815, 834, 752, 754, 761, 852, 853, 861, 863. En M2, les UE constitutives de l'orientation *Santé Numérique et Imagerie Médicale SNIM* (PT IB) et du Parcours-Type ITD sont quasiment toutes orientées recherche.

Enfin, plusieurs expériences d'« immersion en recherche » sont réalisables au cours de la formation, en M1 dans le cadre du stage (UE 801) et en M2 à travers les activités de projet (UE 902) et du stage fin d'étude (UE 1000).

II.5. Adossement aux milieux socio-professionnels

Le Master IS s'appuie sur un réseau de collaboration construit depuis plus de 20 ans avec de nombreux partenaires socio-économiques locaux, régionaux et nationaux. La participation significative d'intervenants extérieurs (professionnels des secteurs publics et privés) aux enseignements, complète les connaissances et apporte les savoir-faire spécialisés dans les différents Parcours-Type du Master.

Les collaborations avec le monde socio-économique sont l'une des forces du Master IS. Plus d'une quarantaine de d'entreprises* et d'établissements publics et privés* soutiennent la formation en accueillant les étudiants en stage et en intervenant au sein des enseignements.

Les partenaires hospitaliers locaux (Centre Hospitalier Régional et Universitaire CHRU de Nancy, Institut de Cancérologie de Lorraine - ICL, Centres d'Investigation Clinique - CIC, Unité de Thérapie Cellulaire et Tissulaire - UTCT, Chirurgie Orthopédique, Traumatologique et Arthroscopique (COTA)) organisent également des visites pour nos étudiants. Enfin, le Master IS, au travers de son PT EPT, est lié par convention à la Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail (CARSAT Nord-Est) et à l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS).

*Liste non exhaustive :

- Etablissements hospitaliers (cliniques, CH, CHRU) e.g. *CHRU de Nancy, Institut de Cancérologie de Lorraine, CH Saint-Dié, CH Ouest Vosgien, Hôpital Clinique Claude Bernard Metz, l'Hôpital Robert Schuman Metz, NancycloTEP ...*
- Petites, moyennes et grandes entreprises de technologies médicales, de biotechnologies e.g. *TEA, SD Innovation, IDC MEM, Quipment, Siemens Health., Schiller Medical, Philips Med, Intrasure, IB solutions, General Electric Health, CIBIO Medical, Sysark Technologies Médicales ...*
- Instituts publics e.g. *Services de Santé au travail inter-entreprises, CARSAT Nord-Est, INRS, CNAM Lorraine, INPI ...*
- Sociétés de conseil et cabinets de consultants (technologies biomédicales, ergonomie) e.g. *JLO Conseils, Tergonomie, At Work Conseil, SECAFI, Pilotage & Cie, AGESTRA ...*
- Industries pharmaceutiques e.g. *ETAP-Lab, OncoDesign, Laboratoires Servier, Novartis, Roche Diagnostics, Sanofi-Aventis, Data Sciences International, IMAGIF ...*
- Autres entreprises publiques et privées : *SNCF, Michelin, BOUYGUES BATIMENT, COLAS NORD-EST, EIFFAGE Construction, Demathieu Bard, Constantini, WIG France, SEB, CRISTAL UNION Etablissement et service d'aide par le travail (ESAT), FRANCE ELEVATEUR, PORCHER TISSAGES, Alsa France, AIRBUS HELICOPTERS, CHANTELE EPERNA, CORA, Intermarché...*



II.6. Fonctionnement & Pilotage

II.6.1. Equipes Pédagogiques

- ✓ Constituées par année et par parcours-type
- ✓ Composition
 - Enseignants, enseignants-chercheurs, vacataires et professionnels du monde socio-économique
 - Membres des commissions de jury de semestre ou d'année choisis au sein de l'équipe pédagogique
- ✓ Rôles et missions
 - Organisation pédagogique, modalités d'enseignement, cohérence et complémentarité entre les UEs
 - Accompagnement des étudiants (orientation, choix d'UE)

II.6.2. Equipe/Conseil de formation (niveau mention)

- ✓ Composition
 - Responsable de mention et de parcours/spécialités M1/M2, professionnels intervenants
 - Etudiants
 - Représentants des scolarités et secrétariats pédagogiques, de la DFOIP
- ✓ Rôles et fonctions
 - Coordination des équipes pédagogiques, harmonisation
 - Définition des objectifs et des méthodes pédagogiques des parcours jusqu'à l'insertion professionnelle
 - Stratégie de formation, évolutions, innovations

II.6.3. Conseil de perfectionnement (niveau mention)

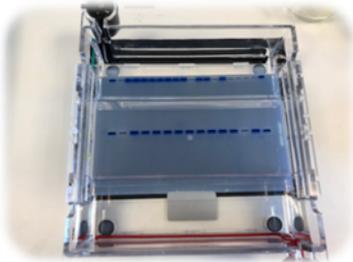
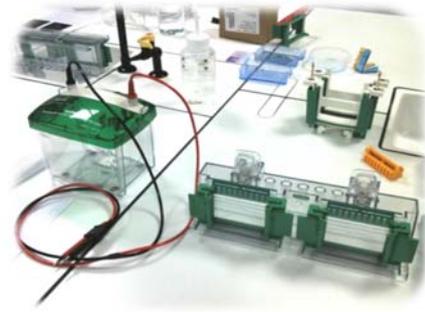
- ✓ Composition
 - Equipe de formation
 - Anciens étudiants
 - Représentants des laboratoires et des milieux professionnels
 - Autres participants conviés compte tenu de leurs compétences ou fonctions spécifiques
- ✓ Adéquation des contenus de formation avec les objectifs d'insertion professionnelle
 - Lien formation-métiers
 - Retour d'expérience et échange direct avec les professionnels
 - Propositions d'évolution de la formation en phase avec les évolutions des technologies et des métiers
- ✓ Rôles et fonctions stratégiques
 - Suivi des évolutions des contenus, des modalités de fonctionnement et d'évaluations de la formation
 - Suivi de l'orientation, des résultats et de l'insertion professionnelle des étudiants
 - Contribution au rayonnement de la formation et aux échanges entre les milieux socio-économiques et le monde universitaire
 - Avis sur les propositions des équipes de formation
 - Cohérence des parcours et adossement à la recherche et aux milieux socio-professionnels

II.7. Moyens disponibles pour les enseignements pratiques et appliqués

II.7.1. Salle de TP en Biologie – Biochimie

Cette salle a été conçue pour l'expérimentation en biologie cellulaire et moléculaire.

Elle est équipée avec le matériel nécessaire à la culture des cellules (PSM et incubateur), l'observation des cellules et tissus (microscope optique, de contraste de phase et de fluorescence) et la manipulation et l'analyse des acides nucléiques et protéines (centrifugeuses, cubes d'électrophorèse horizontale et verticale, transilluminateurs, système d'immunotransfert, caméra d'acquisition de la chemiluminescence, lecteur multiplaques, spectrophotomètre UV-visible, thermocycler).



Des manipulations permettant d'étudier les étapes de la vie d'une cellule (prolifération, apoptose, ...) et les voies de signalisation cellulaire sont réalisées dans cette salle sous forme de TP en lien avec des enseignements dédiés.



II.7.2. Salles-box de TP d'ambiances en Ergonomie et Physiologie du Travail

Les salles-box TP sont conçues pour étudier la physiologie du travail et plus spécifiquement l'anthropométrie, les ambiances thermiques, sonores et lumineuses et la dépense énergétique au travail. Elles sont, pour cela équipées de matériel spécifique tel que Luminancemètre, Luxmètres, Sonomètres, Dosimètres, Thermoanémomètre électronique, Thermohygromètre électronique, Thermomètres à boule noire, Cardiofréquencemètres, TEA CAPTIV (T-Sens Motion, T-Sens EMG et T-Sens ECG), Ergocycle, Vélo Elliptique



II.7.3. Salle de TP en Ergonomie et Physiologie du Travail



La salle TP EPT permet d'accueillir les travaux pratiques et les projets en ergonomie et physiologie du travail. Attenant aux salles de TP Box, les étudiants peuvent y recueillir les données obtenues au cours de leur expérimentation effectuée dans les box. Y sont également menés des projets d'ingénierie pédagogique, de conception architecturale et des classes inversées en ergonomie.

II.7.4. Salle de TP Projets, Mesures et essais

Cette salle d'instrumentation est équipée de :

- 15 postes informatiques avec des outils de traitement numérique des signaux physiologiques (Labview®), des outils de développement logiciels embarqués pour des cartes à microprocesseurs modernes (Raspberry Pi®, ESP32, ESP8266) et d'outils de Conception Assistée par Ordinateur (électronique et mécanique) ;
- 15 postes de mesures et essais, composés d'oscilloscopes numériques, de générateur de signaux programmables, d'appareils de mesure et de platines de test (Ni-Elvis II® National Instruments) ;
- Différents outils de développement d'IOT (Internet of Things) pour des applications de télémédecine.



II.7.5. Salle de TP Projets, informatique et Traitement d'images



Cette salle informatique permet d'accueillir les travaux pratiques et les projets en lien avec le développement logiciel et le traitement d'images. Elle est composée de 15 postes informatiques équipés avec des outils de traitement numérique de données et d'images (e.g. Matlab®, ImageJ®).

II.7.6. Salle de TP Ingénierie Biomédicale

Cette salle conçue pour l'expérimentation en Ingénierie Biomédicale sur des systèmes réels est équipée de :

- Nombreux dispositifs médicaux du commerce : Bistouri Electrique, Echographes, Moniteurs Patients, Dispositifs de Perfusion, Respirateurs, Défibrillateur etc. ;
- D'équipements de contrôle de mesure et d'essais (simulateurs patients, testeur de sécurité électrique, testeur de perfusion...) permettant aux étudiants de réaliser et mettre en œuvre des protocoles de contrôle qualité.

Parmi ces équipements, les étudiants ont notamment un accès privilégié à des fantômes de résolution et doppler pour l'échographie.



II.7.7. Salle de Prototypage Rapide

Cette salle sert à la fois aux équipes enseignantes pour le développement de maquettes pédagogiques et aux étudiants dans le cadre de leurs projets tutorés. Elle est équipée :

- D'une imprimante 3D pour la réalisation des parties opératives des projets ;
- D'une machine de prototypage à commande numérique pour la réalisation de circuits imprimés ;
- De postes de soudure et d'assemblage des prototypes.



II.7.8. Plateforme Transbio et Plateforme de mesures physico-chimiques

Ces deux plateformes, localisées dans le bâtiment de la Faculté de Pharmacie aux 3^{ème} et 4^{ème} étages, accueillent les étudiants pour les séances de travaux pratiques. Elles sont également dédiées à la recherche, et les équipements sont accessibles aux membres des équipes de recherche du Campus Brabois Santé.

La plateforme de mesures physico-chimiques est un immense plateau regroupant des équipements de base tels que spectrophotomètres UV-visible ou infrarouge, plusieurs chaînes HPLC, appareil à électrophorèse capillaire, thermogravimétrie, mais également des équipements de pointe : spectromètre de masse, chromatographes en phase gazeuse.

La plateforme Transbio regroupe plusieurs salles : biochimie, toxicologie, culture cellulaire et biologie moléculaire, salle obscure. Le matériel disponible va des spectrophotomètres UV-visible au lecteur de plaques multi-fonctions (UV-visible, luminomètre et fluorescence), appareils de PCR et de qPCR, ultracentrifugeuse, caméra d'acquisition de la chemiluminescence, microscope à fluorescence, scanner de puces Agilent etc. Toutes les manipulations classiques en biochimie et biologie moléculaire utilisées en laboratoire de recherche peuvent être réalisées sur la plateforme.

III. FICHES UE

III.1. M1 – Tronc commun

III.1.1. 701 – Ateliers d'approches professionnelles

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Sylvie Pierre (IB & EPT) Françoise Lopicque (ITD)
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Ateliers d'approches professionnelles		22	14

- Présentation de techniques, méthodes et/ou matériels par des professionnels des industries, entreprises, établissements publics et privés
- Présentation d'activités, d'expériences et de parcours individuels associés à divers environnements professionnels, connaissance des métiers et perspectives, connaissance du monde professionnel, visites d'entreprise et de salon professionnel...
- Les outils de communication au service de l'insertion professionnelle : bilan personnel et bilan de compétences, réseaux, portfolio, préparation et simulations d'entretien d'embauche Les outils de communication dans l'activité professionnelle : prise de parole, animation de réunion...

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Préparer l'étudiant à son insertion professionnelle aux plans technique et personnel au travers de rencontres et de témoignages de professionnels du domaine.
- Préparer l'étudiant à la recherche d'un emploi à l'issue du Master, en adéquation avec les compétences acquises et le projet personnel

Compétences visées

- Savoir communiquer en public et/ou en groupe avec des spécialistes et valoriser à l'oral et par écrit, une démarche et un message
- Synthétiser un ensemble de documents et d'informations afin de faire passer des informations efficacement.

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Marie Socha (ITD) Christelle Gaytte (EPT) Bruno Maury (IB)
Volume horaire enseigné :	37h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
EC1 - Les méthodes utilisées dans le management de la qualité	9		
EC2 - Élaboration de protocole de qualité biomédical		6	12
EC3 - Élaboration de protocole de qualité		6	12
EC4 - Élaboration de protocole de qualité médicament		6	12

- Management de la Qualité: Bases et Principes, introduction au management de la Qualité, les grands principes, le fondement de la démarche
- Les outils : diagramme de Gantt, 5M, QQQCCP, Ishikawa, AMDEC...
- Mise en Œuvre d'un système de management de la qualité avec exemple concret et mise en situation sur le terrain

Prérequis

- Connaissances des normes de certification classiques
- Connaissances des outils de résolution de problème

Acquis d'apprentissage

- Être capable d'initier et de mettre en œuvre une démarche qualité avec rigueur et dans un environnement professionnel
- Maîtriser les outils du management de la qualité
- Maîtriser les protocoles de qualité

Compétences visées

- Assurer le contrôle de la qualité et de la sécurité de produits ou de personnes, et mettre en place les démarches de prévention, d'assurance qualité et/ou d'hygiène et sécurité dans le respect de la réglementation en vigueur.
- Savoir mener un projet qualité
- Mettre en œuvre une démarche qualité

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Virginie Pichon (ITD) Christelle Gaytte (EPT) Bruno Maury (IB)
Volume horaire enseigné :	32h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Bases et principes	3		
La métrologie légale	2		
La traçabilité métrologique	2		
Mise en œuvre	3		
Projet	6	12	4

- Bases et Principes, rappels sur la métrologie légale, traçabilité métrologique.
- Les procédures opératoires POS (Identification, contenu, Format, validation, diffusion et mise à jour).
- Mise en Œuvre d'une POS avec exemple concret et mise en situation sur le terrain.

Prérequis (EPT)

- Les bases de la démarche ergonomique

Acquis d'apprentissage (EPT)

- Mettre en œuvre un raisonnement afin d'utiliser la méthodologie adaptée en fonction du besoin
- Interpréter les résultats

Compétences visées (EPT)

- Savoir prendre du recul de manière méthodologique face à une analyse de données
- Mettre en place une démarche protocolisée pour choisir un outil dont les résultats permettent de valider ou non des hypothèses de travail.

Prérequis (IB)

Acquis d'apprentissage (IB)

- Mettre en œuvre une procédure de test en lien avec les contraintes du domaine d'application.
- Analyser des résultats

Compétences visées (IB)

- Construire, conduire et mener un protocole de test, avec la maîtrise des connaissances et outils scientifiques et techniques appropriés et réglementaire

Prérequis (ITD)

- Connaissances des bases de la métrologie
- Connaissances des notions d'incertitude

Acquis d'apprentissage (ITD)

- Maîtriser les calculs d'incertitude
- Maîtriser la rédaction de procédures opératoires standardisées

Compétences visées (ITD)

- Savoir écrire une procédure en fonction d'un appareillage ou d'une application donnée
- Savoir mettre en œuvre une démarche qualité applicative

III.1.4. 802 – Stage

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Pierre Varis (IB) Pascale Pottie (EPT) Natacha Dreumont (ITD)
Nombre de crédits ECTS :	6 (ITD) ou 9 (IB, EPT)
Volume horaire enseigné :	-
Nombre de crédits ECTS :	9
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	-

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Stage d'une durée maximale de 8 semaines (ITD) ou minimale de 12 semaines (IB, EPT)			

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Donner aux étudiants une expérience professionnelle en fonction de leur projet personnel et professionnel en favorisant la découverte au sein d'établissements privés ou publics, dans l'industrie, en établissements de soin, dans des laboratoires de recherche, etc., en France ou à l'étranger.

Compétences visées

- Découvrir et connaître un environnement de travail afin de valoriser et appliquer ses connaissances en ingénierie pour la santé.
- Synthétiser un ensemble de documents et d'informations afin de mettre en place une démarche ou un protocole d'étude rigoureux et contrôlé, en fonction d'impératifs réglementaires et/ou scientifiques
- Savoir communiquer et valoriser à l'oral et par écrit, en public et/ou avec des spécialistes, la démarche et les résultats de travaux et/ou de recherches réalisés individuellement et/ou en groupe

III.2. M1 –Ingénierie Biomédicale (IB)

III.2.1. 731 – Mathématiques pour l'ingénieur

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Xavier Caron
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	50h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Mathématiques pour l'ingénieur	14	6	16

- Calcul matriciel, transformée de Fourier, convolution, transformation en Z, application aux systèmes échantillonnés et au traitement de l'image. Utilisation de logiciels de calcul scientifique et mathématique.

Prérequis

- Niveau mathématique L3 ou équivalent

Acquis d'apprentissage

- Maîtriser les outils mathématiques théoriques appliqués au traitement des signaux et au traitement de l'image. Mise en contexte et exemples d'applications à l'aide de logiciels de calcul mathématique et scientifique.

Compétences visées

- Mobiliser les concepts mathématiques et les appliquer au traitement des signaux et images biomédicaux en utilisant les outils logiciels adaptés

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Marine Amouroux
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Biologie pour les Techniques Biomédicales - A	30		

- Notions de base en biologie (moléculaire, cellulaire, histologie) pour comprendre la cancérogenèse et les principales caractéristiques du phénotype cancéreux exploitées en clinique pour diagnostiquer cette pathologie.
- Principes de quelques techniques biomédicales utilisées en routine clinique ou de certaines techniques innovantes encore à l'étude pour le diagnostic ou l'aide à l'orientation diagnostique de certains cancers.

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Connaissances de principes fondamentaux en biologie et en situations cliniques relatives à la pathologie cancéreuse.
- Connaissance des principes et éléments constitutifs de dispositifs médicaux utilisés pour le diagnostic et l'aide à l'orientation diagnostique du cancer.

III.2.3. 733 – Electronique des appareils médicaux

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Rémi Adam
Volume horaire enseigné :	35h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Électronique des appareils médicaux	15		30

- Analyse de systèmes : Pompes à perfusion, Pousse-seringues, Sphygmomanomètres, Moniteurs multiparamétriques, Respirateurs,
- Identification des fonctions électroniques associées : Commande de moteurs, alimentation et surveillance de niveaux, conditionnement de signaux, Architectures microprogrammées
- Réalisation de fiches de maintenance, tests de sécurité électrique et de contrôles métrologiques :

Prérequis

- L3 scientifique et technique ou équivalent

Acquis d'apprentissage

- Être capable d'analyser le fonctionnement d'un dispositif médical, d'identifier les fonctions principales et d'en assurer sa maintenance sur la base des documents techniques disponibles

Compétences visées

- Analyser le fonctionnement d'un dispositif médical en mobilisant les concepts scientifiques et technologiques et en proposant des mesures expérimentales.
- Assurer le contrôle de la qualité et de la sécurité des produits et des personnes dans le domaine biomédical dans le respect de la réglementation en vigueur.

III.2.4. 734 – Chaîne d'acquisition des signaux biomédicaux

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Pierre Varis
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Chaîne d'acquisition des signaux biomédicaux	18		18

- Principe d'une chaîne d'acquisition, conversion analogique et numérique, captage et conditionnement, multiplexage analogique, amplificateurs d'instrumentation, amplificateurs d'isolement, théorie de l'échantillonnage, analyse spectrale, cas du signal ECG

Prérequis

- L3 Scientifique ou équivalent

Acquis d'apprentissage

- Savoir analyser et mettre en œuvre une chaîne de mesure et de conditionnement,
- Acquérir les éléments technologiques nécessaires pour pouvoir procéder à l'analyse technique détaillée des matériels biomédicaux intégrant une ou plusieurs chaînes d'acquisition.

Compétences visées

- Mobiliser les concepts scientifiques et technologiques pour analyser les chaînes d'acquisitions mises en œuvre dans les systèmes biomédicaux.

III.2.5. 735 – Transmission et traitement des signaux biomédicaux

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Pierre Varis
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Transmission et traitement des signaux biomédicaux	16		20

Prérequis

- L3 Scientifique

Acquis d'apprentissage

- Filtrage analogique
- Transmission de signaux (modulation, démodulation)
- Application du champ technologique au domaine biomédical

Compétences visées

- Connaître et savoir analyser les structures de base de fonctions de transmission et de traitement de signaux analogiques
- Mobiliser les concepts scientifiques et technologiques pour concevoir et tester un dispositif de traitement et de transmission du signal en utilisant les outils méthodologiques adaptés et en proposant des mesures expérimentales adaptées aux systèmes biomédicaux

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Claude Hanrion
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Informatique, programmation, base de données	12		24

- Création de pages Web dynamiques (langage PHP), création de base de données (MYSQL)
- Programmation orienté objet,
- Programmation et projet
- Les bases de données clients serveur et leur accès distant
- Mettre en œuvre une architecture SGBD Client/serveur
- Assurer la communication, la gestion et le suivi d'une base de données avec un site Web
- Mettre à disposition des informations sous forme graphique
- Application du champ technologique au domaine biomédical

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Connaître les méthodes et maîtriser les outils de programmation C, Web et BDD.
- Compétences visées
- Mobiliser les concepts informatiques en utilisant les outils méthodologiques adaptés pour analyser, modifier et utiliser un système de base de données.

III.2.7. 737 – Maintenance des équipements biomédicaux

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Gabrielle Gaudaire
Volume horaire enseigné :	34h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Maintenance des équipements biomédicaux	34		

- Principe de fonctionnement des dispositifs médicaux (échographe, salles de radiologie conventionnelle et numérique, scanner, électrocardiographe...).
- Dosimétrie et qualité image en radiologie. Le contrôle qualité en échographie.
- Compatibilité électromagnétique en milieu hospitalier (norme CEI IEC 601-1-2).
- Contrats de maintenances
- Matérovigilance et gestion des risques liés à l'exploitation des dispositifs médicaux.
- Réalisation d'un appel d'offres en milieu hospitalier.
- Intérêt de l'outil GMAO pour la maintenance et l'application des décrets associés
- Rôle de l'ingénieur biomédical en normalisation (AFNOR).

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Connaître les principes de fonctionnement et l'ensemble des aspects de maintenance (techniques, réglementaires, organisationnels) des principaux dispositifs médicaux en maintenance dans les services biomédicaux des hôpitaux.

Compétences visées

- Assurer le contrôle de la qualité et de la sécurité des produits et/ou des personnes, et mettre en place les démarches de prévention, d'assurance qualité et/ou d'hygiène et sécurité dans le respect de la réglementation en vigueur. Synthétiser un ensemble de documents et d'informations afin de mettre en place une démarche ou un protocole de contrôle en fonction d'impératifs réglementaires. Situer son rôle et sa mission au sein d'un service biomédical.

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Laurent Koessler
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Biologie pour les techniques biomédicales - B	30		

- Ventilation et Respiration : Aspects anatomiques et mécaniques, Ventilateurs artificiels, respiration cellulaire, Oxymétrie de pouls.
- Réseau vasculaire : Anato-mo-physiologie, mesures de pressions artérielles, coronarographie
- Muscles : anato-mo-physiologie (muscles striés et lisse), mécanique de la contraction du muscle squelettique, Electromyologie (EMG, ENMG), mécanique de la contraction du muscle lisse, Appareil endocrinien, Electrohystérographie et tocographie

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Connaître les notions de biologies associées à l'utilisation des techniques et technologies sous la responsabilité des futurs professionnels (ingénieurs biomédicaux, ingénieurs technico-commerciaux, ingénieurs d'application)

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en biologie en techniques biomédicales pour exercer différentes fonctions d'ingénierie dans l'environnement professionnel

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Ismaël Didelon
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Génie Mécanique et Instrumentation Biomédicale	18		18

- Introduction à la mécanique applicative, faisant largement appel aux méthodes de construction mécanique : Essais des matériaux et composition, Frottements de couples de matériaux, RDM (moments d'inertie de surface, de résistance minima, de flexion de profilés), Calculs des ressorts et de la durée de vie des roulements à billes, Mesure à l'aide d'instruments spécifiques, Analyse statistique de base concernant la mesure et le comportement des matériaux
- Travaux pratiques sur SolidWorks, impression 3D
- Gestion de projet : Bureau d'études et brainstorming, CAO, étude conception et développement mécanique

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Être capable d'analyser et de définir les éléments techniques de parties opératives mécaniques de systèmes d'instrumentation (nature des matériaux, caractéristiques métrologiques).

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences de l'ingénieur pour faire de la conception mécanique dans un projet plus global. Construire, conduire et mener à bien un projet pluridisciplinaire, avec la maîtrise des connaissances et outils scientifiques et technologiques appropriés dans un cadre économique et réglementaire biomédical.

Descriptif

Nom du responsable de l'UE :	Pierre Varis
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Traitements et Analyses de Signaux Biomédicaux	18		18

- Mise en œuvre de chaînes d'acquisition, caractéristiques et performances, amélioration de la résolution d'un CAN, analyse spectrale des signaux 1D en lien avec la théorie d'échantillonnage du signal, analyse et classement des signaux : déterministes, signaux aléatoires et processus stochastiques.
- Analyse spectrale : représentations fréquentielle, temps-fréquence et application expérimentales aux signaux biomédicaux.
- Programmation d'algorithmes d'analyse et de traitement numérique des signaux biomédicaux : filtrage, débruitage...

Prérequis

- Chaînes d'Acquisition de Signaux Biomédicaux, transmission et Traitement analogiques des Signaux

Acquis d'apprentissage

- Savoir analyser et paramétrer une interface de conversion A/N et N/A/. Etre capable de mettre en œuvre une chaîne complète de recueil d'un signal, son traitement analogique et sa numérisation.
- Acquérir les éléments technologiques nécessaires pour pouvoir procéder à l'analyse technique détaillée des matériels biomédicaux munis de chaînes d'acquisition.
- Savoir donner les caractéristiques des principales classes de signaux.
- Connaître les notions d'analyse spectrale temps-fréquence et multi-résolution et savoir mettre en œuvre quelques outils correspondants. Savoir mettre en œuvre un algorithme

Compétences visées

- Mobiliser des connaissances en sciences de l'ingénieur pour concevoir et tester des outils d'analyse et de traitement aux signaux biomédicaux.

Descriptif

Nom du responsable :	Walter Blondel, Pauline Lefebvre et Marine Amouroux
Volume horaire enseigné :	88,5h
Nombre de crédits ECTS :	6
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	50h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
EC1 – Ondes Electromagnétiques (OEM)	21		16
EC2 - Optique Biomédicale	12		12
EC3 - Imagerie scientifique	22,5		5

EC1	CM	- Introduction à l'imagerie - Traitement d'images - Introduction au bio-électromagnétisme - Physique des US et échographie - Physique des rayons X et applications médicales - IRM - IRM hardware - Radioactivité et bases de médecine nucléaire	Lefebvre Micard Lefebvre Lefebvre Zaragori Lefebvre Felblinger Imbert	2CM 2CM 3CM 3CM 2CM 4CM 2CM 3CM
	TP	- Traitement d'images en Python - Cours inversé – IRM - Visite des installations IRM, scanner, etc. au CHU	Aublin + Zaragori Lefebvre +Felblinger Lefebvre <i>et al.</i>	12TP 3TP 4TP
EC2	CM	Interactions lumière – tissus biologiques Sources et détecteurs	Blondel Amouroux	6CM 4CM
	TP	- Evaluation des performances optiques et choix d'un matériel pour télé-consultation dermatologique - <i>En option : Simulation et estimation de paramètres optiques</i> - <i>En option : Visite de plateforme (CRAN)</i>	Amouroux <i>Blondel</i> <i>Amouroux</i>	4TP 4TP 1TP
EC3	CM	Traitement d'images biomédicales : Concepts et Outils de Base - Transformées de Fourier et Convolution bidimensionnelles - Fonctions de transfert (spatial et fréquences spatiales)	Blondel	6CM
	CM	Méthodes d'analyses multi-échelles avec et sans marqueurs - Mesure d'interactions moléculaires (SPR-DC) - Spectroscopie IR/Raman	Collin Dossot Dumas	3CM 1,5CM 3CM
		- Cytométrie en image multimodale des cellules et tissus - Méthodes histologiques et techniques d'amplification - Cytométrie en flux des particules et cellules - Choix d'un modèle : De la cellule au petit animal	Henrionnet Louis Pinel	3CM 3CM 3CM
		- Analyse spectrale d'images (<i>DIP toolbox</i> Matlab) - Instrumentations de plateforme en cytométries	Blondel Dumas <i>et al.</i>	4TP 1TP (x5)

Prérequis

- Connaissances de base en mathématiques, biophysique et traitement de signaux. Savoir programmer sous Matlab

Acquis d'apprentissage

- Connaître les éléments constitutifs de dispositifs de spectro-imagerie RMN et optique, et savoir décrire les notions scientifiques et techniques associées. Connaître la théorie et l'implémentation pratique de modèles de propagation d'ondes dans les tissus biologiques

Compétences visées

- Mobiliser ses connaissances théoriques et pratiques pour procéder au traitement et à l'analyse de données issues de systèmes de spectro-imagerie RMN et optique.

III.3. M1 – Ergonomie et Physiologie du Travail (EPT)

III.3.1. 711 - Posture, Equilibration, Motricité

Descriptif

Responsable de l'UE :	Pascale Pottie
Volume horaire enseigné :	46h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
EC1 - Adaptation musculaire	30		4
EC2 - Posture équilibration	12		

- EC1 : Adaptation musculaire : Anatomie macroscopique et microscopique du muscle squelettique, Contraction musculaire, Adaptation du muscle à l'effort, fatigue musculaire, Physiopathologie musculotendineuse.
- EC2 : Posture, équilibration, motricité : Posture et postures, Posture et postes de travail, Posture et dépense énergétique au travail (Posture et dépense énergétique, Posture et fatigue, Posture et hydratation), Posture et tâches cognitives, Posture et équilibre, Motricité (organisation centrale du mouvement), Les différents types de mouvement

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- A l'issue de l'enseignement, l'étudiant aura les connaissances fondamentales pour mieux appréhender la physiologie des structures musculosquelettiques et les pathologies associées.
- A travers la présentation des travaux de recherche menés dans le domaine de la posture et de l'équilibration, l'étudiant sera à même de mieux appréhender les risques associés aux chutes de plain-pied.

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en physiologie pour analyser l'Homme en mouvement.
- Connaître l'environnement afin de valoriser ses recherches et travailler avec les professionnels de la santé au travail.

III.3.2. 712 – Physiologie des ambiances physiques

Descriptif

Responsable de l'UE :	Céline Huselstein
Volume horaire enseigné :	48h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Physiologie des ambiances physiques	32	8	8

- Ambiances thermiques : Thermorégulation, ambiances thermiques froides et chaudes
- Effet des Vibrations sur l'organisme

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

À l'issue de l'enseignement, l'étudiant saura :

- Identifier les contraintes thermiques et celles liées à l'exposition aux vibrations dans une situation professionnelle
- Établir un protocole d'évaluation de ces contraintes et pouvoir interpréter les résultats qui en découlent
- Proposer un plan d'action.

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences disciplinaires pour évaluer les contraintes physiques liées à l'environnement professionnel.
- Assurer le contrôle de la sécurité des personnes, et mettre en place les démarches de prévention dans le respect de la réglementation en vigueur.

III.3.3. 713 – Adaptation à l'effort

Descriptif

Responsable de l'UE :	Pascale Pottie
Volume horaire enseigné :	40h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Adaptation à l'effort	40		

- Rappels physiologie cardiaque et système vasculaire
- Réponse cardiovasculaire au repos et à l'exercice
- Adaptations respiratoires à l'exercice, Tests d'aptitude
- Nutrition et travail

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable de :

- connaître les phases d'adaptation cardiovasculaire et ventilatoire à l'exercice.
- pouvoir évaluer par des tests d'aptitude à l'effort les capacités physiques de l'homme au travail.

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en physiologie pour étudier l'adaptation de l'Homme dans son environnement professionnel.

III.3.4. 714 – Démarche de Prévention des troubles musculosquelettiques

Descriptif

Responsable de l'UE :	Fanny Legendre
Volume horaire enseigné :	40h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Démarche de Prévention des troubles musculosquelettiques	40		

- AT/MP : Tarification, compte employeur, Arbre des causes
- Démarche de prévention des TMS

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- L'objectif de cette UE est d'exposer la dynamique d'apparition des TMS ainsi que la démarche de prévention des TMS à travers le versant juridique et législatif mais aussi de resituer l'apport de l'ergonomie dans la démarche.

Compétences visées

- Mettre en place les démarches de prévention des troubles musculosquelettiques dans le respect de la réglementation en vigueur.

III.3.5. 715 – Les Outils de l'Ergonome

Descriptif

Responsable de l'UE :	Céline Huselstein
Volume horaire enseigné :	28h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Les outils de l'ergonome	3	1	14

- Chronique d'activité
- Manutention Manuelle (Norme NFX35-109)
- Cardiofréquencemétrie
- Techniques de recueil de données verbales (questionnaires, entretiens) : principes, conditions d'utilisation

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, les étudiants devront être capable :

- de pouvoir identifier, avec pertinence, les outils à utiliser dans les différentes étapes de l'analyse d'activité
- appliquer les protocoles et d'interpréter et discuter les résultats.

Compétences visées

- Savoir communiquer et valoriser par écrit les résultats de travaux pratiques réalisés individuellement et/ou en groupe
- Maîtriser des connaissances et outils scientifiques et techniques appropriés à la démarche ergonomique.

III.3.6. 716 – Organisation et Droit du Travail

Descriptif

Responsable de l'UE :	Adeline Cher
Volume horaire enseigné :	33h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Organisation et Droit du Travail	27		6

- Rappels sur l'organisation de la santé au travail en France : acteurs internes et externes à l'entreprise
- Histoire, définition, évolution de l'ergonomie
- Différentes formes d'organisation de travail : Fordisme, Toyotisme, 5S, Lean Manufacturing,...
- Droit du travail : code du travail, conventions collectives, contrat de travail, licenciement, congés, AT/MP

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable de :

- identifier les différents acteurs impliqués dans la santé au travail
- connaître le fonctionnement du marché du travail ainsi que les différentes formes d'organisation du travail au sein d'une entreprise.

Compétences visées

- Connaître l'environnement social, économique et réglementaire afin de proposer une démarche de prévention cohérente.

III.3.7. 717 – Pathologies Professionnelles

Descriptif

Responsable de l'UE :	Anne-Sophie Liovat-Carnin
Volume horaire enseigné :	27h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Pathologies Professionnelles	27		

- État des lieux de la santé au Travail
- Physiopathologie des TMS : coiffe des rotateurs, épicondylite, épithrochléite, syndromes canaux (Loge de Guyon, canal Carpien), ...
- Pathologies respiratoires : asthme, allergies, pneumoconiose
- Pathologies cutanées : dermatose, dermatophytose
- Cancers professionnels : mécanisme de la cancérogenèse, principaux agents, reconnaissance comme MP.
- Douleurs chroniques

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- Cet enseignement a pour objectif d'étudier la physiopathologie ainsi que la dynamique d'apparition de certaines pathologies reconnues comme maladies professionnelles en France.

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences disciplinaires pour exercer une démarche de prévention en entreprise.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Christelle Gaytte
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Démarche de Prévention des RPS	30		

- Risques Psychosociaux : Définitions, causes, conséquences
- Cadre Réglementaire
- Les niveaux de prévention : conditions de réussite, prévention primaire
- Analyse a posteriori d'un événement grave RPS

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable d'identifier les différentes causes d'apparitions des RPS ainsi que les différentes étapes de la démarche de prévention.

Compétences visées

- Construire, conduire et mener à bien un projet pluridisciplinaire, avec la maîtrise (i) des connaissances et outils scientifiques, techniques et technologiques appropriés et (ii) de l'environnement social, économique et réglementaire.
- Assurer le contrôle de la qualité et de la sécurité des produits et/ou des personnes, et mettre en place les démarches de prévention, d'assurance qualité et/ou d'hygiène et sécurité dans le respect de la réglementation en vigueur.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Nathalie Charton
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Psychologie du travail	30		

- Les bases de la psychologie cognitive et de la psychologie du travail
- Les organisations et l'organisation du travail : les grands formats de travail et leurs conséquences sur l'activité des personnes
- Les connaissances et les compétences : la construction et la mobilisation des connaissances, les types de connaissances et de compétences, l'acquisition et l'actualisation des compétences dans le travail
- L'intervention psycho-cognitive dans le monde du travail : la diversité des objets et des demandes d'intervention, les modalités d'intervention, les contraintes techniques, économiques, humaines

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- L'unité d'enseignement traite des apports de la psychologie cognitive à la connaissance et à l'analyse du travail. Elle suit une progression allant d'apports sur les données socio-organisationnelles du travail et leur impact sur l'exercice de l'activité jusqu'aux conduites individuelles mises en œuvre dans la relation au travail.

Compétences visées

- Savoir communiquer et valoriser à l'oral, en public et/ou avec des spécialistes les processus cognitifs qui sous-tendent l'activité.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Fanny Legendre
Volume horaire enseigné :	39h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Ergonomie et Maintien dans l'Emploi	30		9

- Analyse des déficiences et des handicaps associés,
- Droit du travail lié au handicap
- Aménagements de postes des travailleurs handicapés,
- Maintien dans l'emploi, Mode de fonctionnement avec l'AGEFIPH, Missions relais
- Visite d'ESAT

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

A l'issue de l'enseignement, l'étudiant sera capable :

- d'aménager un poste de travail pour une personne en situation de handicap
- d'identifier les acteurs impliqués dans le maintien dans l'emploi.

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences disciplinaires pour exercer le métier d'ergonome dans la prise en compte des situations de handicap et leur compréhension.
- Connaître l'environnement afin de valoriser ses recherches et de travailler avec les acteurs impliqués.

III.3.11. 814 – Physiologie Environnementale

Descriptif

Responsable de l'UE :	Pascale Pottie
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Physiologie Environnementale	30		

- Vie, travail et altitude : Étude des modifications physiques et physiologiques en altitude, Travail en altitude, Travail en hyperbarie,
- Travail et vieillissement : Vieillissement de l'organisme, Vieillissement des travailleurs dans l'entreprise, Évolution des aptitudes physiologiques avec l'âge (cardiaque, respiratoire, musculaire ...)
- Travail et genre : Spécificités du travail féminin.

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- A l'issue de l'enseignement, les étudiants auront une connaissance de l'impact du vieillissement sur l'activité physique et cognitive de l'opérateur.

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences disciplinaires pour analyser une situation de travail en prenant en compte les caractéristiques physiologiques des opérateurs et leur environnement professionnel.
-

Descriptif

Responsable de l'UE : Pascale Pottie
Clarisse Gaudez (co-responsable pour INRS)

Volume horaire enseigné : 20h
Nombre de crédits ECTS : 3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 20h
Langue d'enseignement : Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Biomécanique du Membre Supérieur	16	2	2

- Modélisation biomécanique du membre supérieur
- Présentation de modèles du poignet, coude, épaule et intérêt pour la prévention des TMS-MS
- Mesure des déviations articulaires
- Traitements du signal EMG
- Postures de travail
- Les TMS-MS et les facteurs de risque

Prérequis

- UE « Démarche de prévention des TMS »

Acquis d'apprentissage

- Cet enseignement vise à fournir, à l'étudiant, les connaissances nécessaires pour évaluer les facteurs de risque biomécaniques (efforts, répétitivité et amplitudes articulaires) liés aux gestes de travail des opérateurs.

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences disciplinaires pour identifier les facteurs de risque biomécaniques dans une problématique de TMS.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Céline Huselstein
Volume horaire enseigné :	27h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	PRJ	CM	TD	TP
Analyse d'activité		6		32
Intégration et Mise en situation	140			2

- Méthodologie : Analyse de la demande, Analyse globale, Analyse approfondie, Pistes d'action et mise en place, Suivi
- Analyse d'activité : Études de cas
- Projet : Mise en situation au sein d'une entreprise

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

Les objectifs sont multiples : d'une part, les étudiants doivent :

- Mettre en pratique la théorie enseignée sur la méthodologie d'analyse d'activité et des systèmes
- Apprendre à travailler en groupe, à s'organiser dans le temps qui leur est imparti.
- Connaître les architectures de systèmes embarqués et savoir programmer les composants associés dans cadre d'une mise en situation.

Compétences visées

- Construire, conduire et mener à bien un projet pluridisciplinaire, avec la maîtrise (i) des connaissances et outils scientifiques, techniques et technologiques appropriés et (ii) de l'environnement social, économique et réglementaire
- Savoir communiquer et valoriser à l'oral et par écrit, en public et/ou avec des spécialistes, la démarche et les résultats de travaux et/ou de recherches réalisés individuellement et/ou en groupe.

III.4. M1 – Innovations en Thérapeutique et Diagnostic (ITD)

III.4.1. 751 – Bases pharmacologiques des thérapeutiques

Descriptif

Responsables de l'UE :	Christine Capdeville-Atkinson/Françoise Lapique
Volume horaire enseigné :	30 h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	0 h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Bases pharmacologiques des Thérapeutiques	30		

- Acquérir les bases de la connaissance du devenir du médicament dans l'organisme et de ses mécanismes d'action.

Prérequis

- Anglais (Lecture de publications). Un maximum de 50 étudiants banque UE Santé (Faculté de Médecine)

Acquis d'apprentissage

- Connaissance du médicament et des produits de santé.

Compétences visées

- Identifier et appréhender les bases du médicament et des produits de santé.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Isabelle LARTAUD
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	60h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Pharmacologie préclinique	6	8	16

Introduction :

- Notions de base sur le Common Technical Document d'expertise préclinique pharmacologique du médicament
- *Preclinical Drug Discovery and Development in Industry*, dont notions de brevets

Travaux dirigés et personnels :

- Conceptualisation, planification, organisation de protocoles pour l'évaluation des propriétés pharmacologiques de substances médicamenteuses in vivo (démontrer le mécanisme d'action ou les effets *in vivo*)
- Répartition des tâches au sein d'une équipe de 4-6 étudiants
- Présentation écrite (rapport d'étude) et orale (diaporama) par l'équipe des résultats

Travaux pratiques :

- Réalisation des expériences, sous responsabilité d'un encadrant concepteur en expérimentation animale
- Recueil et synthèse des résultats obtenus dans les équipes de travail

Prérequis

- Connaissances de la physiologie et pharmacologie des grands systèmes (au minimum cardiovasculaire et rénal, système nerveux central)
- Maîtrise de l'anglais scientifique (lecture de publications), excel, word, power point

Acquis d'apprentissage

- Savoir planifier, organiser et réaliser des expériences d'expertise préclinique pharmacologique d'un médicament, pour en démontrer son mécanisme d'action et/ou ses effets sur l'organisme
- Savoir analyser et interpréter des données acquises lors d'une expérimentation animale
- Savoir restituer les résultats sous forme de rapport écrit et de présentation orale type séminaire
- Savoir critiquer des résultats d'expérimentation

Compétences visées

- Bases essentielles de la gestion de projet en « recherche et développement » en pharmacologie et pharmacologie de sécurité, pour poursuivre en M2, Doctorat d'Université, puis emplois dans le public ou le privé

Descriptif

Responsable de l'UE :	Émilie Velot
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	25h
Langue d'enseignement :	Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Bases moléculaires de la régulation cellulaire	18	3	9

Introduction

- Contexte de l'UE
- Rappels, dogme central...

La cellule

- Procaryote/eucaryote
- Animale/végétale
- Signalisation (récepteurs membranaires/nucléaires, cascades de signalisation, voies d'activation...)
- Différenciation/prolifération

Le monde ARN

- Classification et activités des différents ARNs
- Comparaison cellules procaryote/eucaryote

Génome

- Épigénétique
- Empreinte génomique parentale
- Correction de séquence génomique ou « genome editing » (CRISPR/Cas9...)

Travaux pratiques et dirigés (marqueurs de phénotypes ou de pathologies)

- Planification expérimentale
- Méthodes d'études et d'analyses
- Extractions d'ARNs et de protéines, dosages
- Rétrotranscription, PCR, Western blot
- Analyse et interprétation des résultats obtenus, rédaction de rapports

Prérequis

- Connaissance de la physiologie des grands systèmes, de la biologie cellulaire (Cellules pro/eucaryotes) et moléculaire (Dogme central...) ; Anglais (Lecture de publications), Pack Office, Internet, PubMed

Acquis d'apprentissage

- Analyser et interpréter des données produites par des scientifiques (Publications) ou par l'étudiant (TP)
- Apprendre à maîtriser et à communiquer avec le vocabulaire scientifique en français ou en anglais
- Savoir utiliser les technologies usuelles de biologie cellulaire et moléculaire, ainsi que découvrir de nouvelles approches innovantes

Compétences visées

- Bases essentielles pour comprendre le fonctionnement intra et extracellulaire en termes de signalisation moléculaire (en contexte de pathologie ou non)
- Cette UE permettra à l'étudiant de conforter ses connaissances pour poursuivre en M2 et lui apportera une aisance expérimentale et analytique pour ses futurs stages

Descriptif

Responsable de l'UE :	Loïc REPPEL
Volume horaire enseigné :	33h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	60h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Introduction à la thérapie et l'ingénierie cellulaires	31	2	

- Présentation des cellules souches
- Mécanismes de régulation du potentiel de différenciation et de l'auto-renouvellement,
- Cellules souches pluripotentes : embryonnaires et induced pluripotent stem cells,
- Cellules souches adultes: les cellules souches hématopoïétiques,
- Anomalies génétiques dans les hémopathies malignes : du diagnostic au suivi de greffe,
- Mécanismes de homing/mobilisation des CS : microenvironnement, molécules d'adhésion,
- Cellules souches adultes : les cellules souches mésenchymateuses,
- Cellules souches adultes : les cellules souches d'organes,
- Cellules souches foétales : sang placentaire, cordon ombilical et placenta
- Rappels immunologie,
- Autogreffes de CSH
- Allogreffes de CSH,
- Cryoconservation des CSH,
- Contrôle qualité des CSH,
- Immunothérapies et complications post allogreffe de CSH,
- CSM et applications cardio-vasculaires,
- CSM et applications ostéo-articulaires,
- Présentation des activités d'une Banque de tissus et d'une unité de thérapie cellulaire.
- Visite des locaux d'une unité de thérapie cellulaire : découverte des particularités de ce type de structure.

Prérequis

- Bases de Biologie Cellulaire et Immunologie.

Acquis d'apprentissage

- À l'issue de cette UE, les étudiants ont des connaissances solides sur les différents types de cellules souches et une bonne appréciation de leur utilisation clinique.

Compétences visées

- Poursuivre en M2 avec l'UE Ingénierie cellulaire s'intéressant plus particulièrement à la recherche clinique.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Olivier Joubert
Volume horaire enseigné :	21h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Toxicologie	12		3
Biochimie	3		
Biologie moléculaire	3		

- Bases fondamentales en toxicologie, méthodes d'études, construction des Valeurs Toxicologiques de Référence.
- Différents types d'intoxications et d'intoxinations seront exposés.
- Leurs mécanismes moléculaires et cellulaires sont détaillés, ainsi que le tableau clinique correspondant. La partie pratique est en APP,
- Criminologique : empoisonnement au fil des siècles.

Prérequis

- Les étudiants devront connaître les mécanismes fondamentaux de chimie organique et de biochimie. De solides connaissances en physiologie humaine et en biologie cellulaires sont indispensables.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre comment un xénobiotique interagit avec l'organisme - de l'interaction moléculaire aux conséquences sur l'organisme.
- Apprentissage des bases toxicologie (générale et alimentaire) et de toxicologie (des toxines bactériennes aux venins).
- Apprentissage des méthodes d'étude pour suivre une toxicité.
- Bases de toxicologie réglementaire

Compétences visées

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie, de physiologie, d'immunologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Brigitte LEININGER-MULLER
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Pharmacologie préclinique	21		9

CM :

- Mécanismes physiopathologiques des grandes affections : anomalies du métabolisme glucidique, lipidique, des fonctions d'épuration rénale et maladies du système cardiovasculaire.
- Marqueurs biologiques utilisés dans l'exploration de ces affections et principales stratégies thérapeutiques

TP :

- Histologie reins/vaisseaux
- Analyses biologiques : dosages et interprétations

Prérequis

- Connaissances de base en biochimie métabolique, biologie cellulaire et physiologie.

Acquis d'apprentissage

- À partir des connaissances acquises dans les disciplines fondamentales (physiologie, biochimie), les étudiants pourront acquérir les bases de physiopathologie, de l'exploration biologique et des stratégies thérapeutiques, indispensables à l'assimilation des enseignements du parcours ITD et de leur projet de stage de M1.

Compétences visées

- Savoir intégrer les connaissances fondamentales dans un contexte pathologique, du diagnostic au traitement en passant par la physiopathologie
- Comprendre le concept de biomarqueur
- Savoir mettre en œuvre et interpréter la mesure d'un paramètre biologique.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Raphaël DUVAL
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Anti-infectieux : origines, mécanisme d'action/résistance	27	3	

Cette UE a pour vocation de faire découvrir :

- Les agents infectieux (bactéries, virus, parasites...),
- Les agents anti-infectieux (antibactériens, antiviraux, antiparasitaires...),
- Les mécanismes d'action des anti-infectieux, et les mécanismes de résistance associés, ainsi que
- Les différentes voies de recherche/d'accès pour identifier et sélectionner de nouveaux anti-infectieux.

Prérequis

- Connaissances en Microbiologie (a minima en Bactériologie et en Virologie) et Immunologie
- Intérêt pour la Recherche à l'interface en Biologie-Chimie
- Maîtrise de l'anglais scientifique (lecture de publications).

Acquis d'apprentissage

- Connaître les agents anti-infectieux (antibactériens, antiviraux, antifongiques, antiparasitaires), leur mécanisme d'action et les mécanismes de résistance associés.
- Connaître les différents moyens de lutte contre les agents pathogènes et la résistance aux antimicrobiens.

Compétences visées

- Avoir les bases pour comprendre les enjeux et les moyens de lutte contre la résistance aux antimicrobiens.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Igor CLAROT
Volume horaire enseigné :	30 h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Les référentiels : Pharmacopée Européenne, USP, ICH, FDA...	3		
Le contrôle des matières premières et des produits finis	3	6	12
Le contrôle des impuretés, stratégie analytique	3		
Introduction au dossier d'AMM	3		

Prérequis

- De solides bases analytiques instrumentales sont nécessaires, principalement en spectrométrie et en chromatographie, pour appréhender les applications envisagées en travaux dirigés et en travaux pratiques.

Acquis d'apprentissage

- Analyser une matière première selon la pharmacopée européenne.
- Comprendre et interpréter un résultat d'analyse de produit fini pour libérer un lot.

Compétences visées

- Savoir contrôler un médicament (matière première, produit semi ouvré, produit fini)
 - Interpréter et lire une monographie
 - Interpréter des résultats d'analyse en regard de spécifications données
 - Interpréter et exploiter des données statistiques issues des analyses
-

Descriptif

Responsable de l'UE :	Xavier Bellanger
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	0h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Procédés Biotechnologiques	12		9
Protéines recombinantes, transgénèse animale	6		

- Synthèse et production de molécules d'intérêt pharmaceutique.
- Procédés de fermentation : bioréacteurs, cinétiques de croissance de microorganismes, extraction et purification de métabolites.
- Transgénèse animale, les protéines issues de l'ADN recombinant.

Prérequis

- Notions de microbiologie, de biochimie et de biologie moléculaire.

Acquis d'apprentissage

- Démarche en biotechnologie, conception de process, fermentations industrielles, ingénierie du monde microbien.

Compétences visées

- Comprendre les méthodes de production de molécules pharmaceutiques.
- Savoir intégrer les différents paramètres de suivi de production de métabolites lors des séances de travaux pratiques.

III.4.11. 852 – Interactions rayonnements - tissus en cancérologie

Descriptif

Responsable de l'UE :	Cédric BOURA
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	12h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Interactions Rayonnements – Tissus en Cancérologie	20	16	

Cette UE décrira les différents types de rayonnement utilisés en cancérologie et leurs interactions avec les tissus biologiques pour permettre le diagnostic ou le traitement. Elle mettra l'accent sur les dernières avancées et les concepts en développement dans ce domaine.

Prérequis

- Connaissances de base en biologie cellulaire, biologie moléculaire et physiologie.

Acquis d'apprentissage

- Connaître les différents types de rayonnement utilisés en cancérologie et leurs principales conséquences sur les tissus du point de vue moléculaire et cellulaire.

Compétences visées

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies dans le domaine de la cancérologie pour traiter une problématique ou analyser un document de recherche ou une présentation scientifique.

III.4.12. 853 – Pharmacologie clinique

Descriptif

Responsables de l'UE :	Françoise Lopicque
Volume horaire enseigné :	30 h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40 h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Pharmacologie clinique	30		

Apporter les connaissances de base sur le devenir des médicaments dans l'organisme et les facteurs susceptibles de modifier son efficacité, ainsi que sur les méthodes d'évaluation et de développement des médicaments.

Prérequis

- Anglais, notions de statistiques.

Acquis d'apprentissage

- Connaissance du médicament et des produits de santé.

Compétences visées

- Choisir et mettre en œuvre des outils théoriques permettant de s'approprier les résultats des études expérimentales (approches statistiques, par exemple).
- Identifier et appréhender les bases du médicament et des produits de santé.
- Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier les limites de validité.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Mohamed Zaiou
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Pharmacogénétique et médecine de précision	18	3	9

L'objectif principal de l'UE est de fournir des bases solides et structurées nécessaires pour la bonne compréhension de l'approche personnalisée moderne de la médecine et de la thérapeutique. Les enseignements choisis aideront à mieux comprendre :

- La variabilité de la réponse aux médicaments
- L'utilisation des approches de pharmacogénétique/pharmacogénomique pour mettre en œuvre une médecine personnalisée
- La notion de médecine personnalisée dans différentes disciplines cliniques (cardiovasculaire, cancers, neuropsychologique, ...)
- Comment identifier les sujets à risque et adapter le traitement grâce à leur profil génétique (développement de tests génétiques).

Prérequis

- Connaissances de base en biologie moléculaire et cellulaire (polymorphismes génétiques, techniques de manipulation des acides nucléiques, PCR, hybridation moléculaire, ...).

Acquis d'apprentissage

- Connaître les sources de la variabilité génétique à la réponse aux médicaments. Se familiariser avec les approches de la pharmacogénétique et pharmacogénomique et leur mise en œuvre par les cliniciens chez un sujet afin de permettre une meilleure analyse bénéfice/risque d'un traitement.

Compétences visées

- Avoir un large aperçu sur l'axe : passage de la pharmacogénétique/pharmacogénomique au développement de tests génétiques à la médecine de précision (thérapie ciblée).

Descriptif

Responsable de l'UE :	Olivier Joubert
Volume horaire enseigné :	29h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Il s'agit d'un approfondissement de l'UE TOX proposé au semestre 7. Ici sera développée la toxicologie des principes actifs, avec les spécificités d'organe, de l'âge, les études précliniques et cliniques, la perturbation endocrinienne, la neurotoxicologie... Les étudiants réaliseront un dossier d'évaluation de risque pour un principe actif.

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Toxicologie	18	11	

Prérequis

- Les étudiants devront avoir de bonnes bases en toxicologie fondamentale. Avoir suivi l'UE de toxicologie du premier semestre.

Acquis d'apprentissage

- Comprendre comment les principales classes médicamenteuses et de xénobiotiques interagissent avec l'organisme.
- Apprendre à construire un dossier d'évaluation en mobilisant ses connaissances et en étudiant les bases de données disponibles en ligne.

Compétences visées

- Mobiliser les concepts fondamentaux et les technologies de biologie moléculaire, de biochimie, de biologie cellulaire, de génétique, de microbiologie, de physiologie, d'immunologie, de classification du vivant, de biologie du développement et d'évolution pour traiter une problématique du domaine ou analyser un document de recherche ou de présentation.

Descriptif

Responsables de l'UE :	Rachid Rahouadj
Volume horaire enseigné :	30 h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30 h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Introduction à la biomécanique et à l'ingénierie tissulaire	16	12	4

L'UE comporte 3 parties :

- Une présentation des concepts de base de mécanique des solides : tenseurs des contraintes et des déformations, notion de loi de comportement, élasticité linéaire et non linéaire, viscoélasticité, milieux mous, anisotropie.
- Des notions de mécanique des fluides : grands théorèmes, viscosité, écoulements de Poiseuille et de Couette, application aux écoulements sanguins.
- Une initiation à la recherche sous forme de 2 conférences portant sur la bio-ingénierie tissulaire (ex : remodelage osseux, biomatériaux pour la réparation du cartilage, biomatériaux pour la réparation du cartilage, « scaffolds » pour les tendons, ligaments ou les vaisseaux).

Prérequis

- Niveau L3 en biologie, notions de mathématiques et de physiques (L1).

Acquis d'apprentissage

- Connaissance des principales méthodes de caractérisation mécaniques de matériaux synthétiques et milieux vivants.
- Prise de conscience du rôle des stimuli mécaniques dans le comportement des cellules.

Compétences visées

- Pouvoir suivre une conférence sur la biomécanique ou la bio-ingénierie tissulaire.
- Pouvoir communiquer avec des techniciens, ingénieurs ou chercheurs spécialisés en caractérisation des matériaux et des fluides.
- Aborder la notion de qualité pour ce qui relève des propriétés mécaniques (médicaments, prothèses, « scaffolds », tissus vivants...).

Descriptif

Responsable de l'UE :	Alexandre Harlé
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Médicament, Ciblage et thérapeutique de précision en cancérologie	30		

L'objectif de cette UE est d'apporter à l'étudiant les connaissances de bases pour appréhender les modes d'action des médicaments en développement ou déjà utilisés en cancérologie. Cette UE est un Prérequis souhaitée à la poursuite en Master2 avec l'UE "Recherche translationnelle et clinique en cancérologie".

Détails :

- Rappels de notions de bases en cancérologie des tumeurs solides et hématologiques, description des différents traitements, notamment des molécules de chimiothérapie, des thérapies ciblées, de l'immunothérapie et de la radiothérapie.
- Développement des molécules de thérapie ciblées en abordant les aspects biotechnologiques et cliniques des inhibiteurs de kinase et des antiangiogéniques.
- État des lieux de l'usage de l'immunothérapie et de la vaccinothérapie en oncologie.
- Traitements innovants en oncologie : vectorisation et thérapie génique et aspects techniques et cliniques de la détection des ADN tumoraux circulants par biopsie liquide.

Prérequis

- Formation de base en biologie cellulaire et moléculaire.

Acquis d'apprentissage

- Connaître les différentes options thérapeutiques en oncologie des tumeurs solides et hématologiques
- Connaître les traitements innovants en oncologie de leur fabrication à leurs applications cliniques
- Se préparer aux métiers de la recherche pharmaceutique
- Prérequis conseillé pour UE de M2 consacrée à la recherche translationnelle et clinique en cancérologie

Compétences visées

- Comprendre le mode d'action des thérapeutiques ciblées utilisées en oncologie et les développements futurs possibles appliquant ce concept

Descriptif

Responsable de l'UE :	Caroline Gaucher
Volume horaire enseigné :	30 h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30 h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Signalisation et stress oxydant – Biomarqueurs d'évaluation	15	3	12

Physiologie

- Origine des espèces réactives de l'oxygène et de l'azote (EROs et ERNs), Les systèmes antioxydants
- Signalisation redox, stress oxydant et modifications post-traductionnelles des protéines
- Mécanismes toxiques du stress oxydant

Méthodologies

- Les méthodes analytiques associées à l'évaluation des EROs et ERNs et des biomarqueurs du stress oxydant
- Évaluation physico-chimique des anti-oxydants et leur formulation

Thérapeutique

- Biomarqueurs cliniques du stress oxydant
- Pathologies et supplémentation en anti-oxydants
- Antioxydants et alimentation ; aspects épidémiologiques
- Mode d'action des médicaments en relation avec la signalisation redox et le stress oxydant

Prérequis

- Bases solides en chimie des espèces en solution, en biochimie et biologie

Acquis d'apprentissage

- Bases physico-chimiques, biochimiques, physiopathologiques et pharmacologiques des « acteurs » de la variation de l'état redox dans le monde vivant

Compétences visées

- Développer l'autonomie sur les techniques d'évaluation du stress oxydant
- Savoir expliquer l'impact du stress oxydant dans le développement de pathologies

III.5. M2 – Tronc commun

III.5.1. 901 - Projet Professionnel et Personnel

Descriptif

Responsable de l'UE :	Pierre Vincent
Volume horaire enseigné :	12h – 52h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
EC1 - Communication		26	
EC2 - Marketing	9	6	
EC3 - Valorisation/transfert de la recherche et PI	9	6	
EC4 - Médiation et gestion des conflits		8	

- EC1 : Communication et stratégie de recrutement
- EC2 : Marketing : introduction, intelligence, stratégique, opérationnel, numérique, super-case
- EC3 : Valorisation socio-économique de la recherche, transfert d'innovations, propriété intellectuelle
- EC4 : Médiation, gestion des conflits

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- Connaissances de bases en marketing de produits/dispositifs biomédicaux
- Connaissances des outils de base pour la valorisation et le transfert d'innovations en recherche et de protection intellectuelle
- Connaissances des règles d'éthique et réglementation en expérimentation (cellules, animal et clinique)
- Formation à la recherche documentaire

Compétences visées

- Savoir communiquer et valoriser son cursus à l'oral et par écrit dans une démarche de demande de stage ou d'emploi
- Mobiliser ses savoirs pour mener à bien une étude de cas en marketing de produit ou en innovation issue de la recherche

Descriptif

Responsable de l'UE :	Rémi Adam
Volume horaire enseigné :	72h - 344h
Nombre de crédits ECTS :	6
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	120h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	PRJ	CM	TD	TP
EC1 - Ingénierie Biomédicale Gestion de projet & des risques associés (Taine) Accompagnement R&D et Bureaux d'Etude				8 64
EC2 - Ergonomie				72
EC3 – Innovations en Thérapeutique et Diagnostic				72
EC4 - Projet	200			

Gestion de projet

- Réunions de bureau d'études
- Définition de la mission et du cahier des charges
- Analyse et stratégies de résolution du problème
- Étude, conception et mise en œuvre de solutions
- Rédaction d'un rapport écrit et présentation orale

Prérequis

- Connaissances théoriques et pratiques niveau M1 dans les disciplines concernées
- Construire un projet de recherche dans les différentes étapes de la veille bibliographique, les plans expérimentaux et les résultats attendus

Acquis d'apprentissage

Compétences visées

- Mobiliser ses savoirs et savoir-faire pour résoudre, en groupe, un problème complexe, pluridisciplinaire issu de la réalité (entreprise, laboratoire, service clinique)
- Rendre compte de son travail et présenter ses résultats par écrit et à l'oral

○ EXEMPLES DE PROJETS REALISES (IB)

- *Mesure de l'hématocrite sur un microéchantillon sanguin : état de l'art, faisabilité, maquette*
- *Rédaction de la documentation préalable à un essai clinique*
- *Étude des normes applicables pour l'obtention du marquage CE relatif à un appareil électro-médical*
- *Conception d'une interface de simulation de radiographies*
- *SAIAC Semi-Automatic Infarct Area Calculation*
- *BIOM'HELP Premier site internet dédié à la maintenance des dispositifs biomédicaux dans les pays en développement*
- *Étude de faisabilité d'un dispositif de mesure individuel et communicant pour les sources ionisantes*
- *Conception d'un fantôme de perfusion en IRM mammaire*
- *Interface de monitoring sans fil via Raspberry*
- *Prototype de modèle de poumon actif pour le test de VPP*
- *Optimisation d'une manipulation d'essais mécaniques sous microscope électronique*
- *Développement d'un banc de simulation de la diffusion des RX*

○ EXEMPLES DE PROJETS REALISES (EPT)

- *Prévention des accidents avec perturbation du mouvement*
- *Analyse d'activité des enseignants de maternelle de l'académie Nancy-Metz*

- *Etat des lieux des conditions de travail des agents d'EHPAD. Apport d'une vision globale de la prévention et des risques professionnels*
- *Intervention ergonomique au sein d'une collectivité territoriale pour rendre compte, améliorer et préserver les conditions de travail des agents et apporter une vision globale de la prévention et des risques professionnels*
- *Mise en évidence les déterminants organisationnels, matériels et humains liés à la connaissance de la dépendance du résident (évaluation, transmissions d'informations...) dans un objectif d'amélioration de la prise en charge des résidents par l'équipe soignante et de leur qualité de vie au travail*
- *Démarche ergonomique menée sur le poste des compagnons sur la phase gros-œuvre pour identifier les contraintes (physiques, organisationnelles et psychologiques) subies par les compagnons et comprendre comment s'organise la co-activité des entreprises (et des sous-traitants) sur le chantier.*

○ EXEMPLES DE PROJETS REALISES (ITD)

- *Développement d'un vaccin à base d'ARN à délivrance transdermique dans le traitement du mélanome*
- *Stent flow-diverter à détachement contrôlé*
- *Conception et développement d'un dispositif chirurgical basé sur l'utilisation de facteurs de croissances dans le cadre d'une chirurgie d'exérèse carcinologique limitée par le volume de foie restant.*
- *Développement d'un nouveau traitement de formulation nanoparticulaire innovante ciblant la déficience mitochondriale dans la maladie d'Alzheimer.*

III.5.3. 1000 – Stage de fin d'étude (longue durée)

Descriptif

Responsable de l'UE :	Walter Blondel (IB) Céline Huselstein (EPT) Brigitte Leininger-Muller (ITD)
Nombre de crédits ECTS :	30
Durée du stage :	20 à 24 semaines

Stage de fin d'étude visant à l'insertion professionnelle.

Prérequis

Acquis d'apprentissage

Compétences visées

- Mener à bien un projet pluridisciplinaire, avec la maîtrise des connaissances et outils scientifiques et techniques appropriés, et de l'environnement social, économique et réglementaire
- Synthétiser un ensemble de documents et d'informations afin de mettre en place une démarche ou un protocole d'étude rigoureux et contrôlé, en fonction d'impératifs réglementaires et/ou scientifiques
- Savoir communiquer et valoriser à l'oral et par écrit, avec des spécialistes, la démarche et les résultats de travaux et/ou de recherches réalisés individuellement
- Connaître l'environnement afin de valoriser ses recherches ou ses travaux en relations avec les acteurs en ingénierie de la santé
- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences de l'ingénieur et en sciences disciplinaires pour exercer différentes fonctions d'ingénierie dans l'environnement professionnel des méthodes et des technologies du domaine
- Assurer le contrôle de la qualité et de la sécurité de produits ou de personnes, et mettre en place les démarches de prévention, d'assurance qualité ou d'hygiène et sécurité dans le respect de la réglementation en vigueur

III.6. M2 –Ingénierie Biomédicale

III.6.1. 931 – Traitement d'Images Biomédicales

Descriptif

Responsable de l'UE :	Walter Blondel
Volume horaire enseigné :	66h
Nombre de crédits ECTS :	6
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	60h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Imagerie Biomédicale et Traitement d'Images	38		28

Introduction

- Applications du Traitement d'Images au Domaine du GBM
- Acquisition et Traitement d'Images Numériques
- Caractéristiques Technologiques des Capteurs
- Concepts et Outils de Base : Echantillonnage et Formats, Transformées de Fourier et Convolution 2D, Fonctions de transfert et analyse fréquentielle

Traitements d'Images

- Propriétés Statistiques des Images
- Opérations de base
- Filtrage Spatial
- Transformations géométriques et opérations morphologiques
- Tomographie : Transformée « Rayons X »
- Recalage d'Images

Travaux pratiques (programmation Matlab) : manipulation d'histogrammes, analyse fréquentielle, filtres et corrections, transformations géométriques, transformée de Radon

Prérequis

- Connaissances de base en mathématiques, biophysique et traitement de signaux 1D

Acquis d'apprentissage

- Connaître les éléments constitutifs d'une chaîne d'acquisition d'images et savoir décrire les notions scientifiques et techniques associées
- Connaître la théorie et l'implémentation pratique, dans les domaines spatial et fréquentiel, d'outils et d'opérations de caractérisation, de filtrage, de transformation (géométriques, Fourier, Radon) et de recalage
- Savoir programmer sous Matlab et utiliser la boîte à outils "traitement d'images »

Compétences visées

- Mobiliser ses connaissances théoriques et pratiques pour procéder à l'analyse et à la programmation d'opérations de traitement d'images du domaine biomédical

Descriptif

Responsable de l'UE :	Pauline Lefebvre
Volume horaire enseigné :	47h
Nombre de crédits ECTS :	6
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	60h
Langue d'enseignement :	80% Français / 20% Anglais

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
EC1 - Méthodologie de Recherche en Imagerie Médicale	39		8
EC2 - Innovations en Technologies Médicales (e-learning)	1		2

EC1 : Méthodologie de la Recherche en Imagerie Médicale

- Techniques avancées en physique
- Techniques d'acquisitions avancées et problème inverse
- Interaction onde matière
- Techniques de traitement d'images et de signal avancées
- Applications avancées IRM et TEP Radiochimie

EC2 : Innovations Technologiques (e-learning)

Prérequis

- Connaissance générale des techniques d'imagerie médicale et de traitement d'images
- Traceurs en imagerie médicale

Acquis d'apprentissage

- Compréhension et analyse critique des explorations avancées d'imagerie fonctionnelle et/ou moléculaire, qui sont utilisées en routine clinique (imagerie diagnostique et thérapeutique), ainsi qu'en recherche clinique et expérimentale.
- IRM avancée (séquence de diffusion, spectroscopie, acquisition rapide et parcimonieuse, éléments hardware,.)
- TEP avancée (Cinématique des traceurs, Radio pharmaceutique, bio distribution et le métabolisme des traceurs).
- Traitement des images (technique de traitement de signal pour l'imagerie médicale)

Compétences visées

- Mobiliser ses connaissances théoriques et pratiques pour procéder à l'analyse de techniques d'imagerie avancées (IRM et TEP) et à la programmation d'opérations de traitement d'images et de traitement de signal appliqués en imagerie biomédicale

Descriptif

Responsable de l'UE :	Walter Blondel
Volume horaire enseigné :	70h
Nombre de crédits ECTS :	6
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	40h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Cycle de conférences TMH (cf. ci-après)	54		
Gestion des risques : Analyse de risque a priori, analyse de risque a posteriori, management par le risque, Plan de prévention / mise en situation / étude de cas (Maury)	2x3	2x2	
Achats et marchés publics de matériels médicaux (Lamy)	3		
Management des Technologies de Santé (Gaudaire)	3		

Cycles de conférences (liste non contractuelle redéfinie chaque année)

- Mammographie numérique et imagerie en oncologie
- Exploration fonctionnelle respiratoire
- Dialyse et traitement de l'eau
- Robotique chirurgicale
- Bloc opératoire
- Neuroradiologie, diagnostique et thérapeutique
- Scanner
- La technique d'ablathermie hyperfréquence
- Contrôle de qualité des appareils de traitement en radiothérapie
- Sénologie interventionnelle
- Pompes portables pour oncostatiques et antalgiques
- Transfert d'image radiologique et réseau
- Les lasers en médecine
- La vidéo-chirurgie
- Pompes portables, implantées, lecteurs glycémie

Prérequis

- Connaissances de base en génie biologique et médical (mathématiques, biophysique, physiologie, biologie, anatomie, technologies médicales)

Acquis d'apprentissage

- Connaître les éléments constitutifs de systèmes et/ou dispositifs médicaux ainsi que les modalités techniques et réglementaires de leur mise en œuvre par les cliniciens et de leur maintenance par les biomédicaux

Compétences visées

- Connaître l'environnement afin de valoriser ses recherches ou ses travaux en relations avec les médecins, les soignants et les ingénieurs biomédicaux dans les services des structures hospitalières.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Rémi Adam
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	25h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Réseaux et Systèmes Informatiques Hospitaliers	16		20

- Adam : Bases réseaux locaux (topologie, modèle OSI, Ethernet, Protocole IP V4-V6, masques de SR, protocoles réseaux TCP-DCHP (TP1 : Analyses de trames, TP2 : adressage sous-réseaux) : 6CM + 2x4TP
- Bastien-Kéré : Systèmes Informatiques Hospitaliers (Généralités, périmètre, dossier patients), Système d'Information de Santé, Sécurité (RGPD, CSSI), Dossier Patient Informatisé (DPI), Sécurité et qualité (politique, normes, portail, objets connectés), Big Data, Intelligence artificielle : 4CM + 2TP (Rédaction CdC)
- Desvignes : Gestion de l'information, RIS, PACS et imagerie (DICOM,HL7), Archivage (VNA), ouverture vers portails de santé : 3CM + 4TP
- Schweitzer : Systèmes Informatiques Hospitaliers : EAI, interopérabilité, infrastructures, applications avec les laboratoires : 3CM + 4TP, Visite d'installations (datacenter, bâtiment Biologie) 2TP

Prérequis

- Informatique, programmation et base de données (S7 - M1)

Acquis d'apprentissage

- Connaître les architectures de systèmes informatiques et réseaux hospitaliers

Compétences visées

- Connaître et comprendre l'environnement des systèmes informatique de santé.
- Mobiliser ses connaissances en informatique et réseau pour exercer différentes fonctions d'ingénierie dans l'environnement des systèmes informatiques hospitaliers.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Jean-Marie Moureaux
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	36h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Algorithmes d'optimisation pour l'ingénierie biomédicale	8	2	8
Qualité images vidéo	29	2	2
Apprentissage Statistique	4	4	4

Optimisation pour l'ingénierie biomédicale

- Après une introduction générale aux problèmes d'optimisation, les algorithmes les plus classiques d'optimisation locale seront présentés : méthodes du gradient, du gradient conjugué, algorithme de Levenberg-Marquardt, etc.
- Du point de vue pratique, l'objectif est de savoir formuler une fonction objectif pour un problème d'ingénierie biomédicale donné puis de mettre en œuvre un algorithme approprié pour sa résolution. Des bibliothèques standard d'optimisation sont utilisées et il s'agit de maîtriser leur usage et de paramétrer convenablement les algorithmes utilisés.

Qualité Images Vidéo

- Métriques objectives
- Tests subjectifs

Apprentissage Statistique

- Classification non supervisée (clustering)
- Classification supervisée
- Introduction au deep learning

Prérequis

- Connaître des notions mathématiques élémentaires comme le gradient d'une fonction, le hessien d'une fonction, et savoir dériver une fonction composée. A compléter

Acquis d'apprentissage

- Savoir formuler un problème de traitement d'image biomédicale comme un problème d'optimisation. Savoir choisir les algorithmes adéquats. A modifier

Compétences visées

- Maîtrise et mise en œuvre des algorithmes d'optimisation locale en faisant appel à la toolbox « Optimization » de Matlab.

Descriptif

Responsable de l'UE :	El-Hadi Djermoune
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	36h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Traitement Statistique du Signal	16	4	16

Le principal objectif de cette UE est de présenter des méthodes d'estimation de signaux spectroscopiques (RMN, infrarouge, Raman, fluorescence) et les méthodes de séparation de sources.

Analyse spectrale :

- Rappels (signaux aléatoires, moyenne, variance, corrélation, transformée de Fourier, ...)
- Analyse spectrale non paramétrique
- Estimation spectrale en sous-espaces (MUSIC, ESPRIT). Application à la spectroscopie RMN
- Décomposition en motifs élémentaires en spectroscopie IR et fluorescence

Séparation de sources:

- Analyse en composantes indépendantes
- Factorisation en matrices non-négatives

Prérequis

- Fondements de traitement du signal (transformée de Fourier, corrélation)

Acquis d'apprentissage

- Déterminer les paramètres d'un signal spectroscopique
- Savoir retrouver les signaux sources et les abondances en séparation de sources

Compétences visées

- Etre capable de mettre en œuvre une méthode d'analyse des données spectroscopiques
- Mettre en œuvre une méthode de démixage spectral ou spatial

III.6.7. 953 – Plans d'Expériences

Descriptif

Responsable de l'UE :	Thierry Bastogne
Volume horaire enseigné :	36h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Plans d'Expériences	18	18	

Objectif : savoir choisir un plan d'expériences selon les besoins identifiés et savoir le mettre en pratique.

- Introduction aux plans d'expériences
- Plans aléatoires complets
- Plans factoriels
- Plans en blocs
- Plans factoriels fractionnaires
- Plans Split-Plot
- Plans de criblage
- Plans d'analyse des effets
- Plans d'optimisation
- Plans de robustesse
- Plans pour expériences numériques (simulées)
- Analyses de données associées aux différentes techniques de planification et mise en œuvre dans l'environnement de calcul R

Prérequis

- Fondements de statistiques (Analyse descriptive, Tests statistiques, Régression, ...)

Acquis d'apprentissage

- Connaître et implémenter les outils d'analyse et de traitement de données par les plans d'expériences

Compétences visées

- Apprécier la démarche générale de planification d'expérience
- Identifier et mobiliser la terminologie des plans d'expériences Mettre en œuvre les méthodes et outils de planification sous R Analyser des données expérimentales sous R

III.7. M2 – Ergonomie et Physiologie du Travail (EPT)

III.7.1. 911 – Epistémologie et clinique du travail

Descriptif

Responsable de l'UE :	Thierry Nussberger
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Epistémologie et clinique du travail	20		10

- Qu'est-ce que la psychologie ?
- Qu'est-ce que l'épistémologie ?
- Qu'est-ce que la clinique ?
- Qu'est-ce que la science ? Distinction objet et sujet de la science ?
- Communication et malentendu
- Qu'est-ce que le structuralisme ?
- Notion de psychopathologie
- Quelles actions pour la santé au travail ?
- Qu'est-ce qu'une profession ?

Prérequis

Acquis d'apprentissage

- A partir de la théorie psychanalytique et de la psychodynamique du travail, avec en toile de fond la question épistémologique (qu'est-ce que la psychologie ?), les étudiants mèneront une analyse d'une situation de travail vécu ayant posé problème (accident, harcèlement, ...). Il s'agira d'identifier la souffrance liée à la situation du travail et les stratégies collectives et individuelles de défense

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances en épistémologie et clinique du travail pour mettre en œuvre une conduite de projet en ergonomie

Descriptif

Responsable de l'UE :	Adeline Cher
Volume horaire enseigné :	70h
Nombre de crédits ECTS :	6
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	50h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
EC1 - Expertise et démarche de prévention des TMS	20		
EC2 - Expertise et démarche de prévention des RPS	40		
EC3 - Expertise CHSCT/CSE	10		
EC4 – Vieillissement et pénibilité	6		

EC1 : Expertise et démarche de prévention des TMS

- Prévention et encadrement des TMS
- Démarche de conception
- Les exosquelettes dans la prévention des TMS

EC2 : Expertise et démarche de prévention des RPS

- Ergonomie et RPS
- Les outils dans la démarche de prévention
- Exemple de démarche de prévention menée en entreprise

EC3 : Expertise CHSCT/CSE

EC4 : Vieillissement et pénibilité

Prérequis

- Connaissances de la méthodologie de l'analyse d'activité

Acquis d'apprentissage

- Les objectifs généraux de ce module s'axent autour de l'acquisition d'une dimension d'expertise et de pratique nécessaire à la crédibilité de l'action de l'ergonome.

Compétences visées

- Construire, conduire et mener à bien un projet de prévention, avec la maîtrise (i) des connaissances et outils scientifiques, techniques et technologiques appropriés et (ii) de l'environnement social, économique et réglementaire
- Mettre en place les démarches de prévention dans le respect de la réglementation en vigueur

Descriptif

Responsable de l'UE :	Emmanuelle Florence
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Conception industrielle et architecturale	30		

- Méthode d'intervention ergonomique et participation à des conduites de projets architecturaux et industriels : mise en lien, élaboration de sens, rôle de l'ergonome.
- Conduite de projets architecturaux : définitions et typologies des projets, grandes étapes d'un projet de conception, acteurs de ce type de projets, places possibles de l'ergonome dans le processus de conception ainsi que leurs évolutions possibles dans la vie du projet (cours, analyses d'exemples, études de cas, place de l'écrit - devis, comptes rendus..., place de l'animation de groupes de travail et de réunions, rencontre de professionnels de différents métiers).
- Conduite de projets industriels : même principe. Objectif de rapprochement entre une intervention micro (conception/correction de poste de travail) et intervention macro (conception/correction à l'échelle d'une organisation industrielle par exemple).
- Exemple d'intervention en conduite de projet dans le secteur de la viticulture - viniculture.

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- Apports conceptuels liés aux modes opératoires que ce type d'intervention implique.
- Mise en lien de cette forme de pratique avec les méthodes d'analyses ergonomiques "classiques".
- Travail sociologique autour de l'analyse situationnelle : compréhension des enjeux d'acteurs différents, analyse stratégique pour envisager la construction d'un positionnement de l'ergonome évolutif, stratégique et pertinent.
- Apports concrets autour de mises en situations, d'analyse de cas, d'exemples et de rencontre d'acteurs professionnels.

Compétences visées

Amener l'étudiant à :

- maîtriser les méthodes et outils de la participation de l'ergonome dans des projets de conception industriels et architecturaux.
- formuler des hypothèses de travail en lien avec la conception industrielle et architecturale à partir d'une "bibliothèque" d'exemples et d'hypothèses exploratoires.

III.7.4. 914 – Ergonomie et stratégie d'intervention

Descriptif

Responsable de l'UE :	Jean Pierre Brion
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	35h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Ergonomie et stratégie d'intervention	20		10

- Stratégie d'action : Analyse de la demande, Approche globale, analyse structurelle, Analyse de l'activité de travail, Diagnostic,
- Restitution dans l'entreprise et recommandations, Réalisation, Validation
- Mise en situation, étude de cas

Prérequis

- Avoir déjà réalisé une analyse d'activité

Acquis d'apprentissage

- À l'issue de l'enseignement, l'étudiant aura été sensibilisé à la nécessité de prendre du recul vis à vis de son intervention et saura analyser les choix qui ont été faits.

Compétences visées

- Construire, conduire et mener à bien un projet pluridisciplinaire, avec la maîtrise (i) des connaissances et outils scientifiques, techniques et technologiques appropriés et (ii) de l'environnement social, économique et réglementaire.

III.7.5. 915 – Ingénierie de Formation

Descriptif

Responsable de l'UE :	Céline Huselstein
Volume horaire enseigné :	28h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	45h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Ingénierie de Formation	24	4	

- Aspect théorique de la création d'un outil de formation,
- Formation-action, Travail en équipe.

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

À l'issue de l'enseignement, les étudiants :

- Connaîtront les principaux éléments nécessaires à l'élaboration d'une formation professionnelle (depuis l'élaboration du cahier des charges jusqu'à la mise en œuvre et l'animation de la formation).
- Sauront créer des conditions qui facilitent l'apprentissage et l'utilisation des compétences acquises

Compétences visées

- Synthétiser un ensemble de documents et d'informations afin de mettre en place une formation professionnelle en fonction d'impératifs spécifiques à l'entreprise.
- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences disciplinaires pour exercer la fonction de formateur-ergonome.

III.7.6. 916 – Equilibration et applications

Descriptif

Responsable de l'UE :	Philippe Perrin
Volume horaire enseigné :	26h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	10h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Equilibration et applications	20	3	3

- Neurotoxicité liée à l'environnement : impact de l'intoxication chronique et aiguë en milieu professionnel
- Effet de la déshydratation et de la fatigue sur l'équilibre
- Organisation sensorielle prédictive des AT par les chutes (Monochuteurs, multichuteurs)
- Impact du mal des transports en milieu professionnel.
- Outils d'évaluation de la posture et du mouvement : posturographie statique et dynamique, électromyographie, tests de la fonction vestibulaire, analyseurs de mouvement, poids des entrées sensorielles et réponses motrices selon les activités, réalité virtuelle.
- Participation des étudiants au congrès annuel "Posture et Équilibration".

Prérequis

- Aucun

Acquis d'apprentissage

- Rendre capable l'étudiant de détecter les situations à risque liées à l'environnement (neurotoxicité de substances) et à l'individu (organisation sensorielle favorisant les chutes).

Compétences visées

- Mobiliser un ensemble de connaissances fondamentales en sciences disciplinaires pour exercer une démarche de prévention des accidents de travail.

III.8. M2 – Innovations en Thérapeutique et Diagnostic (ITD)

III.8.1. 905 – Conception & fabrication par approche QbD de Nanomédicaments

Descriptif

Responsable de l'UE :	Cédric BOURA
Volume horaire enseigné :	32h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	12h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
QbD & Nanomédecine	18	14	

- Définition du cahier des charges et des critères de qualité des nanomédicaments
- Formulation et production des nanomédicaments
- Caractérisation des nanomédicaments
- Planification d'expérience en nanomédecine
- Application du QbD au développement de nanomédicaments

Prérequis

- Biologie et Biostatistiques de niveau licence

Acquis d'apprentissage

- Connaître l'approche QbD et ses applications dans le développement de nanomédicaments.

Compétences visées

- Apprécier la démarche générale QbD
- Identifier et mobiliser la terminologie QbD
- Analyser une étude QbD
- Organiser une étude QbD

Descriptif

Responsable de l'UE :	Brigitte LEININGER-MULLER
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langues d'enseignement :	Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Ingénierie cell-free : outil de diagnostic et thérapeutique	24	6	

Nouveaux biomarqueurs issus du « nanoworld » et applications cliniques (cancérologie, maladies cardiovasculaires, pathologies neurodégénératives) :

- « Cell-Free » ADN et ARN,
- Biomarqueurs épigénétiques
- Plateformes microfluidiques pour l'analyse biologique
- Nanocapteurs olfactifs, glucose biosensors
- Vésicules extracellulaires et matrices extracellulaires

TD :

- Organisation par les étudiants d'un workshop / table ronde autour d'un thème scientifique en présence d'un conférencier de leur choix.

Prérequis

- Connaissances L3-M1 en biochimie, biologie moléculaire, biologie cellulaire, pathologies des grands systèmes

Acquis d'apprentissage

- Connaître les stratégies innovantes en recherche et développement de biomarqueurs et de stratégies thérapeutiques dans divers contextes pathologiques.
- Développer l'analyse critique de communications scientifiques

Compétences visées

- Savoir appliquer des connaissances fondamentales dans le contexte de méthodes innovantes de recherche de biomarqueurs et thérapeutiques
- Être en mesure d'organiser une mini-conférence, travail en groupe, prise de parole en public, animation d'un débat autour d'une question scientifique

Descriptif

Responsable de l'UE :	Jean-Louis Merlin
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	10h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Innovation et recherche translationnelle en cancérologie	30		

L'objectif de cette UE est d'apporter à l'étudiant les connaissances pour appréhender les éléments clés de la recherche translationnelle et clinique en cancérologie

Détails :

- Approfondir les connaissances de bases acquises, utiles à la recherche translationnelle et clinique en cancérologie des tumeurs solides et hématologiques,
- Application à l'innovation thérapeutique dans les domaines de la chimiothérapie, des thérapies ciblées, de l'immunothérapie et de la radiothérapie.
- Développement de la recherche sur les cibles thérapeutiques et les biomarqueurs prédictifs de réponse et pronostiques autour des thérapies ciblées, de l'immunothérapie et des approches innovants en oncologie (vectorisation, thérapie génique, biopsie liquide).

Prérequis

- UE M1 862 MCTC souhaitable

Acquis d'apprentissage

- Connaissance des domaines innovants dans la recherche en cancérologie.
- Acquisition d'une culture scientifique adaptée à la recherche translationnelle et clinique.

Compétences visées

- Préparation aux métiers de la recherche pharmaceutique et médicale en cancérologie

Descriptif

Responsable de l'UE :	Raphaël DUVAL
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Nanotechnologies et Vectorisation en Santé	30		

Cette UE a pour vocation de présenter les différents types de vecteurs (ainsi que les concepts associés) qui sont utilisés pour la vectorisation, le transfert, l'adressage... de principes actifs (acides nucléiques, gènes, peptides...) en recherche fondamentale, en recherche clinique ; pour le développement de nouvelles stratégies thérapeutiques et diagnostiques en Santé humaine.

Prérequis

- Connaissances en Biologie et Pathologie humaines.
- Connaissance de bases en Chimie et Physico-Chimie.
- Intérêt pour la Recherche à l'interface en Biologie-Chimie

Acquis d'apprentissage

- Connaître les différents vecteurs de principe actif qui existent et en maîtriser les différents aspects/caractéristiques (de la synthèse, à la législation en vigueur dans le cadre d'une utilisation en thérapeutique chez l'Homme)
- Savoir choisir un vecteur en fonction de la nature du principe actif et de l'application (recherche in vitro, in vivo, clinique) visée.

Compétences visées

- Appréhender l'intérêt et comprendre les applications de la vectorisation des principes actifs pour la recherche fondamentale, la recherche clinique, et le développement de nouvelles stratégies thérapeutiques.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Émilie Velot
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	25h
Langues d'enseignement :	Français et Anglais

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Médecine régénérative et innovation en ingénierie tissulaire	30		

Cette UE a pour but d'initier l'étudiant aux différentes approches utilisées en médecine régénérative tant dans le domaine de la recherche que celui des thérapies. L'étudiant sera aussi sensibilisé aux innovations développées en ingénierie cellulaire et tissulaire selon différents contextes pathologiques.

Cette UE se présente sous la forme de séminaires en anglais et en français faits par des experts internationaux reconnus dans leur domaine de recherche.

Elle comprend entre autres les éléments thématiques suivants :

- Introduction à la médecine régénérative
- Cellules et phénotypes d'intérêt
- Contrôle de la différenciation cellulaire par la topographie
- Ingénierie cellulaire et vectorisation
- Ingénierie tissulaire (vasculaire, ostéo-articulaire...) et matériaux bio-inspirés pour la santé
- Cellules souches et traitement des maladies auto-immunes
- Immunité et biomatériaux adaptés
- Médecine régénérative vétérinaire : modèle équin et applications

Prérequis

- Connaissance de la physiologie et de la pathologie des grands systèmes ; notions pluridisciplinaires (chimie, physique, mécanique...) ; Anglais ; PubMed

Acquis d'apprentissage

- Découvrir des méthodes innovantes d'ingénierie cellulaire et tissulaire associées à la réponse des cellules selon l'environnement (contraintes chimiques et/ou mécaniques...) et l'utilisation de biomatériaux
- Comprendre le concept de médecine régénérative et le phénomène de la régénération tissulaire
- Être sensibilisé aux approches thérapeutiques novatrices

Compétences visées

- Comprendre les notions de différenciation cellulaire et de régénération tissulaire appliquée à la médecine régénérative, ainsi que les notions de biocompatibilité, l'usage des biomatériaux dans la conception de greffes tissulaires et la perspective de leur utilisation en clinique
- Cette UE permettra à l'étudiant de conforter sa formation par la recherche afin de poursuivre en Doctorat d'Université, puis vers un emploi dans le secteur public ou le privé.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Luc FERRARI
Volume horaire enseigné :	29h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	20h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Nanomatériaux : de l'usage au risque	20	9	

- Notions de base sur les nano-objets et la réglementation les concernant
- Particularité des nano-matériaux en toxicologie : difficultés pour les étudier, techniques mises en œuvre pour étudier le danger des nanoparticules, nouvelles stratégies en cours de développement
- Éléments de toxicologie spécifiques, ...-omiques, Adverse Outcome Pathway

Travaux dirigés et personnels

- Analyse critique de publications,
- Présentation orale (diaporama) résultats

Prérequis

- Connaissances de bases en toxicologie, connaissances des principales techniques d'évaluation de la toxicité d'une molécule
- Maîtrise de l'anglais scientifique (lecture de publications), excel, word, power point

Acquis d'apprentissage

- Savoir planifier, organiser et réaliser des expériences d'évaluation de la toxicité d'un nano-objet et démontrer son mécanisme d'action et/ou ses effets sur l'organisme
- Savoir analyser et interpréter des données acquises lors d'une expérimentation in vitro ou in vivo
- Savoir restituer les résultats sous forme de rapport écrit et de présentation orale type séminaire
- Savoir critiquer des résultats d'expérimentation

Compétences visées

- Maîtrise des bases essentielles une stratégie d'étude de la toxicité des nanoparticules ;
- Être capable de proposer une stratégie d'étude des nanoparticules

Descriptif

Responsable de l'UE :	Nicolas Girerd
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	60h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Recherche Physiopathologique, Translationnelle et Thérapeutique	27	3	

Place de la recherche physiopathologie, translationnelle et thérapeutique

Conception d'une idée de recherche physiopathologique, translationnelle et thérapeutique

- Identifier un problème, une solution et le chemin menant de l'un à l'autre.
- Introduction à la revue systématique de littérature
- Les outils de la recherche physiopathologique, translationnelle et thérapeutique
- Inférence causale et biais

Essais cliniques thérapeutiques

- Les phases des essais cliniques
- Randomisation, le cœur de la théorie des essais cliniques
- Base statistique des essais cliniques
- Validité externe des essais cliniques
- Biostatistiques des essais cliniques
- Bonnes pratiques cliniques et réglementation

Recherche physiopathologique et thérapeutique

- Recherche translationnelle inverse
- Place des biomarqueurs dans la recherche physiopathologique
- Recherche physiopathologique au profit de la médecine
- Exemples et études de cas

Rédaction d'un protocole et d'une communication scientifique

- Structure d'un protocole
- Exemple de protocole d'essai clinique de phase 3
- Ecriture de la structure d'un protocole - ED
- Réalisation de tableaux et de figures
- Préparer une communication orale ou un poster
- Rédaction d'un article, d'un abstract, de tableaux et de figures

Prérequis

- Maîtrise de l'anglais scientifique (lecture de publications), excel, word, power point
- Bases sur le circuit d'élaboration/développement des médicaments

Acquis d'apprentissage

- Bases de conceptualisation d'une idée de recherche d'une étude thérapeutique, translationnelle ou physiopathologique.
- Connaître le cadre réglementaire dans lequel se fait l'élaboration de projets de recherche thérapeutique.
- Connaître les principaux types de stratégies d'analyses statistiques utilisées dans le cadre d'une recherche thérapeutique.
- Savoir écrire un abstract et acquérir les bases d'écriture d'article et de protocole.

Compétences visées

- Bases essentielles de la conceptualisation et de la gestion de recherche clinique thérapeutique, translationnelle ou physiopathologique en vue soit d'un doctorat axé sur la recherche clinique, soit d'un emploi en lien avec les métiers de la recherche clinique (particulièrement ARC, chef de projet).

Descriptif

Responsable de l'UE :	Véronique DECOT
Volume horaire enseigné :	30h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	60h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
Innovation et recherche translationnelle en cancérologie	26,5	3,5	

- Ingénierie cellulaire dans le traitement des complications de l'allogreffe de CSH chez l'Homme
- Ingénierie cellulaire dans le traitement de la GVH, des complications infectieuses, le choc septique
- Autres pathologies : diabète, pathologies cardiaques, ingénierie cellulaire de la peau
- Les MTI et aspects réglementaires des essais cliniques

TD :

Étude d'un article en lien avec les thèmes abordés en cours (différentes parties d'un article seront étudiées par groupes, puis restitution de l'ensemble de l'article en fin de séance de TD par les groupes d'étudiants sur un diaporama).

Prérequis

- UE d'introduction à la thérapie cellulaire de M1 (n°754).

Acquis d'apprentissage

- À l'issue de cette UE, les étudiants seront sensibilisés aux principales indications d'utilisation des cellules souches à visée de médecine régénérative mais également des cellules immunitaires à des fins d'immunomodulation ou de traitements de pathologies liées à des dysfonctionnements du système immunitaire.

Compétences visées

- Capacité à travailler sur des projets de recherche translationnelle débouchant sur une recherche clinique en ingénierie cellulaire en envisageant dès le stade de recherche les contraintes d'une utilisation en clinique.

Descriptif

Responsable de l'UE :	Caroline Gaucher
Volume horaire enseigné :	30 h
Nombre de crédits ECTS :	3
Volume horaire travail personnel de l'étudiant :	30 h
Langue d'enseignement :	Français

Enseignements composant l'UE	CM	TD	TP
NO, signalisation Redox et innovations thérapeutiques	23	7	

Physiopathologie

- Voies de synthèse et de signalisation du monoxyde d'azote (NO) et signalisation redox (nitrosation, nitrosylation,...)
- Voies de synthèse et de signalisation du Sulfure d'Hydrogène (H₂S)
- NO, Rôle cérébrovasculaire, accident vasculaire cérébral
- NO et Troubles de l'érection
- NO et Hypertension artérielle pulmonaire
- NO et, dysfonction endothéliale, hypertension artérielle
- NO, Angor, Ischémie Reperfusion

Thérapeutique

- Potentialité H₂S et NO gazeux en thérapeutique
- Donneurs de NO en préclinique, essai clinique, et clinique

Cas concret

- Développement d'approches stratégiques pour la modulation des cibles abordées en cours (voies de signalisation, de synthèse et de catabolisme de NO ou H₂S, en lien avec une pathologie originale)

Prérequis

- Bases solides en biochimie, biologie cellulaire, physiologie et pharmacologie cardiovasculaires

Acquis d'apprentissage

- Travailler en équipe autant qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet
- Analyser et synthétiser des données en vue de leur exploitation
- Développer une argumentation avec esprit critique

Compétences visées

- Gestion de projet Innovation thérapeutique