

3^{ème} année
du
Diplôme de Formation Générale en Sciences Pharmaceutiques
Programme 2017-2018

Responsable : Vincent Lisowski, PU

Coordinatrice des enseignements pratiques : Claire Vigor, MCU

Semestre 1

• **UE 3-1A Cardiovasculaire (CARD 1)** **2 ECTS**

○ **Biochimie clinique : 16 h cours, 4,5 h TD**

Responsable : Pr Sophie Mary & Pr Eric Raynaud de Mauverger

***Objectif :** Présenter les fondamentaux d'une démarche raisonnée en biologie clinique Objectiver les principaux marqueurs biochimiques et arguments clinico-biologiques des maladies cardiovasculaires.*

Progression pédagogique coordonnée avec les CARD 2 et CARD-IPI

Cours Introduction à la biochimie clinique ; Exploration des protéines plasmatiques et de la phase inflammatoire ; Métabolisme du fer ; Métabolisme du cholestérol et des lipoprotéines ; Exploration d'une anomalie lipidique ; Dyslipoprotéïnémies ; Microinflammation, oxydation lipidique athérogenèse ; Marqueurs biochimiques cardiaques ; Stratification du risque cardiovasculaire.

TD : Protéines sériques et protéinogramme ; Dyslipoprotéïnémies ; Marqueurs biochimiques cardiaques en pathologie.

• **UE 3-1B Cardiovasculaire (CARD 2)** **5 ECTS**

Responsable : Pr G. Cros

***Objectif :** Présenter les aspects épidémiologiques, physiopathologiques et pharmacologiques des maladies cardiovasculaires. Appréhender une démarche raisonnée de la pharmacologie appliquée à la thérapeutique.*

○ **Introduction : 1 h cours**

Responsable : Pr Gérard Cros

Le risque cardiovasculaire

○ **Sémiologie : 10,5 h cours**

Responsable : Dr Philippe Guilpain (7 h cours)

Introduction à la sémiologie et à la pathologie ; Insuffisance cardiaque ; Douleurs thoraciques et pathologies coronaires; Accidents vasculaires cérébraux ; Insuffisance veineuse ; Phlébite ; Embolie pulmonaire ; Artériopathie oblitérante des membres inférieurs.

Responsable : Pr Gérard Cros (3,5 h cours)

Hypertension, arythmies.

○ **Pharmacologie : 17,5 h cours, 7,5 h TD, 24h TP**

Responsable : Pr Gérard Cros

Cours : Médicaments de l'hypertension, des troubles du rythme, de l'insuffisance cardiaque, des coronaropathies, des dyslipidémies et des thromboses.

TD : Insuffisance cardiaque, Infarctus du myocarde, AVC, troubles du rythme

• **UE 3-2 Inflammation et Pathologies Inflammatoires 1 (IPI-1) 5 ECTS**

Responsable : Pr Jean Giaimis

- **Immunologie : 20 h cours, 4,5h TD, 15h TP**

Responsable : Pr Jean Giaimis

Cours : Immunité anti-infectieuse, applications vaccinales; Hypersensibilité immédiate ; hypersensibilité avec formation de complexes immuns ; hypersensibilité retardée ; Dysbioses et pathologies digestives ; maladies auto-immunes ; Exploration de la réponse immunitaire ; greffes et transplantations ; Immunité anti-tumorale ; hémopathies malignes.

TD : Caractéristiques des vaccins. Travail personnel de synthèse sur un sujet concernant une pathologie affectant le système immunitaire.

TP : Réaction d'agglutination active et directe : application au titrage d'un sérum de lapin anti-globule rouge de mouton.

Réaction d'agglutination passive : application à la recherche du Facteur Rhumatoïde dans le sérum (Réaction de Waaler Rose et test au latex)

Réaction d'immunoprécipitation en milieu gélifié: application à l'identification d'un antigène soluble inconnu par la technique d'immunodiffusion double d'Ouchterlony.

Réaction immunoenzymatique de type ELISA : application au titrage d'anticorps spécifiques dans un sérum de poulet.

Réaction d'immunofluorescence indirecte : application au titrage d'IgG anti-toxoplasme dans le sérum.

Réaction d'immunoempreinte : application à la recherche d'IgG anti-VIH-1 dans le sérum (démonstration).

- **Sémiologie : 12 h**

Responsable : Dr Philippe Guilpain

Cours : Asthme et BPCO ; Reflux Gastro-Œsophagien ; Ulcères ; Troubles fonctionnels et maladies inflammatoires chroniques de l'intestin ; Autres pathologies digestives (cirrhose, lithiase biliaire, ...) ; Polyarthrite rhumatoïde ; Arthrose ; Lombalgie ; Sciatique.

• **UE 3-3 Inflammation et Pathologies Inflammatoires 2 (IPI-2) 2 ECTS**

Responsable : Pr Agnès Muller

- **Epidémiologie: 1h cours**

Responsable : Pr Hélène Fenêt

Cours : Epidémiologie pathologies inflammatoires, asthme et BPCO.

- **Physiologie : 2 h cours**

Responsable : Pr Agnès Muller

Cours : Régulation nerveuse et hormonale des sécrétions digestives et de la motricité intestinale.

- **Biochimie clinique : 3h cours**

Responsable : Pr Jean-Paul Brouillet

Cours : Marqueurs digestifs et hyperuricémies

- **Pharmacologie : 9h cours, 1,5h TD**

Responsable : Pr Alain Michel

Cours : Pharmacologie appliquée à la thérapeutique : RGO, Ulcères, Asthme, BPCO ; Anti-inflammatoires ; Hémorroïdes ; goutte.

TD : Ulcères

• **UE 3-4 CARD-IPI** **5 ECTS**

Responsable : Pr Vincent Lisowski

○ **Chimie thérapeutique : 28 h cours, 3h TD, 15h TP**

Responsable : Pr Vincent Lisowski

L'objectif de cet enseignement est l'étude des différentes classes de médicaments impliquées dans le traitement des pathologies cardiovasculaires, inflammatoires et immunologiques. Le cours décrit la classification et la structure des principes actifs, leur origine, les propriétés physicochimiques, les données pharmacocinétiques, les activités thérapeutiques et les interactions médicamenteuses.

Cours :

Cardiovasculaire : Antagonistes Calciques ; Bêtabloquants ; Inhibiteurs de l'enzyme de conversion Antagonistes des récepteurs de l'angiotensine-2 et inhibiteurs de la rénine ; Diurétiques ; Antihypertenseurs centraux ; Dérivés nitrés et apparentés ; Hypolipémiants ; Médicaments de l'hémostase : Anticoagulants, antiagrégants, fibrinolytiques.

Immunité et pathologies inflammatoires : Antihistaminiques H1; Antisécrétoires gastriques ; AINS ; Glucocorticoïdes et Hypo-uricémiants ; Immunodépresseurs ; Immunomodulateurs ; Médicaments de l'Asthme/BPCO.

TD : Dénomination commune internationale des principes actifs et nomenclature ; AINS.

TP : Synthèse et contrôle d'un anticholinergique

○ **Pharmacie clinique : 13,5h cours**

Responsable : Dr Audrey Castet

L'objectif de cet enseignement est d'amener l'étudiant à faire la synthèse des connaissances acquises précédemment afin d'optimiser la prise en charge thérapeutique d'un patient atteint par une pathologie.

Cours :

Cardiovasculaire : La maladie thrombo-embolique. L'angor. L'hypertension artérielle. L'insuffisance cardiaque. Syndrome coronarien aigu

Immunité et pathologies inflammatoires : La polyarthrite rhumatoïde. L'asthme. La BPCO. Le RGO. La maladie de Crohn.

• **UE 3- 5 Biotechnologie/Biopharmacie** **5,5 ECTS.**

Responsable : Pr Anne-Dominique Lajoix

○ **Biotechnologie : 27 h cours, 4,5h TD**

Responsable : Pr Anne-Dominique Lajoix

Cours : Introduction à la biotechnologie ; Innovation pharmaceutique : identification de cibles innovantes, criblage haut débit, drug design ; Obtention de biomédicaments : clonage, systèmes de production et stratégies de purification ; Fermenteurs ; Propriétés des biomédicaments et mode d'utilisation ; Pharmacogénomique ; Thérapie génique ; Thérapie cellulaire.

Bases des biotechnologies fongiques - Intérêts économique, pharmaceutique, agro-alimentaire et industriel

TD : Bases de données, clonage, stratégies de bioproduction ; Obtention d'anticorps thérapeutiques ; Méthodes -omiques et criblage.

○ **Biopharmacie : 22 h cours , 6 h TD**

Responsable : Pr Jean-Marie Devoisselle

Cours : Formes à libération modifiée : voie orale, voie parentérale et autres voies ; Produits issus de la biotechnologie ; Systèmes thérapeutiques actifs

TD : Produits issus de la biotechnologie ; Formes à libération modifiée ; Formes enrobées ; Systèmes particuliers.

• **UE 3-6 Sciences Analytiques et Qualité** **2,5 ECTS**

Responsables : Pr Catherine Perrin

- **Sciences Analytiques: 12 h cours, 6 h TD**

Responsable : Pr Catherine Perrin

Objectif : Connaissances approfondies des méthodes d'analyse physico-chimiques utilisées dans le domaine pharmaceutique (industriel, hospitalier) en développement et contrôle qualité. Application aux molécules de synthèse et aux biomolécules thérapeutiques.

Cours : Méthodes chromatographiques avancées - Méthodes spectrales avancées - Spectrométrie de masse et couplages
Préparation des échantillons (milieux simples & complexes).

TD : Méthodes chromatographiques - Préparation de l'échantillon - Spectrométrie de masse et couplages - Méthodes spectrales avancées

- **Qualité : 12 h cours**

Responsable : Mme Béatrice Bañuls

Objectif : Initiation à la qualité en entreprise

Cours : Introduction à la qualité – Mise en place d'une démarche qualité – Organisation de la qualité dans l'entreprise – L'approche processus – Principes de management par la qualité – La certification – L'accréditation – Les bonnes pratiques – Management environnemental et sociétal

Semestre 2

• **UE 3-7 Bacteriologie/Virologie** **4,5 ECTS** **36 h cours, 9h TD, 6h TP**

Responsable : Pr Estelle Jumas-Bilak

Cours :

Staphylococcus, Streptococcus ; Escherichia coli et entérobactéries ; Pseudomonas aeruginosa ; Haemophilus influenzae ; Legionella pneumophila ; Tuberculose et antituberculeux ; Herpesviridae ; Grippe; Hépatites virales ; Infections nosocomiales; Infections cutanées et maladies d'inoculations ; Antiseptiques et désinfectants ; Antibiotiques (méthodes d'étude de la résistance aux antibiotiques, mécanismes d'action, spectre d'activité utile, résistance).

TD :

Cas cliniques illustrant les différentes bactéries et infections étudiées en cours.

TP : Identification des principaux groupes bactériens impliqués dans les infections humaines : staphylocoques, entérobactéries, Pseudomonas. Méthodes d'étude des antibiotiques : concentrations minimales inhibitrice, antibiogramme.

• **UE 3-8 Parasitologie/Mycologie médicale** **2,5 ECTS** **21 h cours, 6 h TP**

Responsable : Pr Sébastien Bertout

Cours : Les Protozooses (Epidémiologie, clinique, diagnostic traitement, prophylaxie, ...) : Paludisme et Trypanosomiase; leishmanioses.

Les Helminthoses (Epidémiologie, clinique, diagnostic traitement, prophylaxie, ...) : Nématodoses, Cestodose, Trematodoses ;

Les ectoparasitoses (Epidémiologie, clinique, diagnostic traitement, prophylaxie, ...) : Insectes et Acariens ;

Les Mycoses : Levures (Candidoses, Pytiriasis) et Dermatophyties

TP : Aide au diagnostic des infections à Helminthes (Morphologie, coprologie parasitaire, ...); Aide au diagnostic des infections cutanées d'origine parasitaire et fongique

• **UE 3-9 Endocrinologie** **4,5 ECTS**

Responsable : Pr Sophie Mary

Objectif : Présenter les aspects épidémiologiques, physiopathologiques et clinico-biologiques des maladies endocriniennes. Appréhender une démarche raisonnée de la pharmacologie appliquée à la thérapeutique.

○ **Sémiologie : 5 h cours**

Responsable : Dr Philippe Guilpain

Cours : Anorexie, Obésité, Ostéoporose, Pathologies des Surrénales

○ **Physiologie : 3h cours, 1,5h TD**

Responsable : Pr Agnès Muller

Cours : Notions physiologiques et fondamentales sur le système endocrinien ; axe hypothalamo-hypophysaire ; pancréas endocrine

TD : Notions physiologiques fondamentales sur le système endocrinien

○ **Biochimie clinique : 21h CM, 7,5h TD**

Responsables : Pr Sophie Mary, Pr Eric Raynaud de Mauverger

Cours : Marqueurs de l'axe Hypothalamo-hypophysaire ; Marqueurs de la cortico- et de la médullosurrénale ; Régulation de la glycémie ; Marqueurs biochimiques des complications aiguës et chroniques du diabète ; Diabète gestationnel ; Pancréatites ; Marqueurs des désordres hydroélectriques ; Marqueurs des désordres acide-base ; Marqueurs thyroïdiens ; Marqueurs du métabolisme osseux ; Exploration fonctionnelle rénale.

TD : Régulation de la glycémie et marqueurs biochimiques des complications chroniques du diabète ; Equilibres acido-basiques, hydroélectrolytiques et comas acide-base ; Exploration fonctionnelle rénale; Marqueurs biochimiques des désordres du métabolisme osseux ; Marqueurs biochimiques des désordres thyroïdiens ; Marqueurs biochimiques des désordres surrénaliens.

○ **Pharmacologie : 8 h cours, 3h TD**

Responsable : Pr Gérard Cros

Cours : Pharmacologie appliquée à la thérapeutique : ostéoporose ; obésité et diabète.

TD : complications cardiovasculaires du diabète ; hyperglycémie provoquée.

• **UE 3-10 Infectio-Endo** **4,5 ECTS**

Responsable : Pr Vincent Lisowski

○ **Chimie thérapeutique : 28h cours, 6 h TD, 12h TP**

Responsable : Pr Vincent Lisowski

L'objectif de l'enseignement de chimie thérapeutique est l'étude des différentes classes de médicaments antibiotiques, antiparasitaires et antiviraux utilisables dans les diverses pathologies infectieuses. Cet enseignement porte également sur l'étude de quelques classes de médicaments utilisables dans des pathologies endocriniennes.

Le cours décrit la classification et la structure des principes actifs, leur origine, les propriétés physicochimiques, les données pharmacocinétiques, les indications thérapeutiques et les interactions médicamenteuses.

Cours :

Infectiologie : Médicaments anti-infectieux : antibiotiques, antituberculeux, antiparasitaires, antiviraux.

Médicaments des troubles endocriniens : antidiabétiques, antithyroïdiens de synthèse.

TD : Classification et structure des antibiotiques ; Pro-médicaments et bio-précurseurs.

TP : Synthèse et contrôle physicochimique de l'isoniazide et contrôle d'un produit pharmaceutique fini.

○ **Pharmacie clinique : 9 h cours**

Responsable : Dr Audrey Castet

L'enseignement de pharmacie clinique a pour objectif d'amener l'étudiant à faire la synthèse des connaissances acquises précédemment afin d'optimiser la prise en charge thérapeutique d'un patient dans une pathologie.

Cours : Présentation d'un cas clinique, description du profil du patient, discussion des facteurs de risque, stratégie et optimisation thérapeutique, recommandations de Bonnes Pratiques et conseils aux patients :

Infectiologie : Tuberculose ; Pneumopathie communautaire.

Endocrinologie : Ostéoporose, Diabète ; Insuffisance rénale chronique.

• **UE 3-11 Hématologie-Cancérologie 4,5 ECTS**

Responsable : Pr Jean-Paul Brouillet

○ **Hématologie : 22h cours, 4,5h TD, 3h TP**

Responsable : Pr Jean-Christophe Gris

Cours : Anémies: *généralités* ; Anémie ferriprive, anémie des maladies chroniques (*inflammatoire*) ; Anémies macrocytaires, mégalo-blastoses ; Anémies hémolytiques ; Drépanocytose et thalassémies ; Thrombocytopénies ; Purpura thrombocytopénique auto-immun ; Hémophilies ; Anomalies du complexe prothrombinique ; Bilan d'hémostase pré-opératoire ; Agranulocytoses ; Onco-hématologie: *généralités* ; Leucémie myéloïde chronique ; Polyglobulies ; Leucémie lymphoïde chronique ; Myélome multiple et gammopathies monoclonales ; Syndromes myélodysplasiques ; Leucémie aiguës.

TD : Anémies ; Hémostase primaire ; Coagulation.

TP : Cytologie médullaire normale ; Formule sanguine, Hémostase et groupages.

○ **Cancérologie : 22 h cours**

Responsable : Pr Jean-Paul Brouillet

Cours : Cellule tumorale ; Epidémiologie et sémiologie des principaux cancers ; Diagnostic et suivi thérapeutique ; Radiothérapie ; Antitumoraux issus du monde végétal ; Chimiothérapies conventionnelles ; Thérapies ciblées ; Effets toxiques des médicaments antitumoraux ; Formulation des antitumoraux ; Optimisation des chimiothérapies : aspects toxicologiques, pharmacocinétiques et pharmacogénétiques.

• **UE 3-12 Santé Publique – Toxicologie 3 ECTS.**

Responsable : Pr Pierre Cuq

○ **Santé publique : 12h cours, 4,5h TD**

Responsable : Pr Hélène Fenet

Cours : Epidémiologie descriptive, étiologique et évaluative ; Structure et organisation du système de surveillance et de veille sanitaire en France ; Environnements professionnels : hygiène, qualité, sécurité et environnement.

TD : Savoir identifier et utiliser des données épidémiologiques. Séance 1 : Epidémiologie descriptive ; Séance 2 : Epidémiologie étiologique ; Séance 3 : Epidémiologie évaluative

○ **Toxicologie : 20 h cours**

Responsable : Pr Pierre Cuq

Cours : Mécanismes d'action toxique ; Cancérogenèse ; Traitement des intoxications ; Hématotoxicité : monoxyde de carbone, plomb, méthémoglobinisants, rayonnements ionisants, benzène ... ; Toxicité de l'équilibre acidobasique : méthanol, éthylène glycol, salicylés, biguanides ... ; Toxicologie domestique et environnementale ; Néphrotoxicité ; Pneumotoxicité, amiante, paraquat ... ; Venins.

• **UE 3-13 Pharmacognosie**

3,5 ECTS

25 h cours, 15h TP

Responsable : Pr Joseph Vercauteren

L'enseignement de Pharmacognosie de 3^{ème} Année vise à faire connaître les Substances Actives Médicamenteuses (SAM) majeures, d'origine naturelle (végétale, principalement), utilisées comme Principes Actifs (PA) de médicaments.

Cours : Ce cours fait suite au cours de l'UE2-3 (VASAM) du DFGSP2. Les PA sont présentés par grandes classes chimiques qui sont définies de manière générale : répartition dans la nature, biogenèse (comme moyen mnémotechnique pour retenir leur structure chimique), isolement, propriétés physicochimiques et pharmacologiques, usages thérapeutiques et interactions médicamenteuses. Ainsi sont enseignés dans l'ordre : les **alcaloïdes** (quinolizidiniques, pipéridiniques (et amides), pyridiniques (nicotiniques), tropaniques et pseudotropanol (cocaïne), isoquinoléiques : morphinane, aporphine, bisbenzyl-tétrahydroisoquinoléique (curares), protoberbérine, phtalylisoquinoléine (hydrastine), benzophénanthridine, tropolonique (colchicine), galanthamine, isoquinoléino-monoterpéniques (ipécas), phénéthylamines (éphédras, khat), tétrahydro- β -carbolines (éséré), indoloisopréniques (ergot de seigle), indolomonoterpéniques (strychnos, gelsemium, rauwolfia, vinca, catharanthus (et dérivés hémisynthétiques = navelbine, vinflunine), iboga, yohimbe, quinoléiques (quinquinas)), les **bases xanthiques**, les **polyphénols** (shikimates, coumarines, lignanes, flavonoïdes, stilbéniques, anthocyanes, tanins), les **polyacétates** (chromones, isocoumarines, anthraquinones), les **orcinols** et **phloroglucinols** (cannabis), les **terpénoïdes** (mévalonates : HE = mono- et sesquiterpènes, iridoïdes, pyrétroïdes, lactones sesquiterpéniques, diterpènes (taxanes), triterpènes (hétéroside cardiotonique, saponosides), les **osides** (hexoses et itols, Vit. C, polyosides), les **lipides**.

Les plantes, **toxiques** par la présence de composés de la classe de PA étudiée, sont présentées chaque fois que nécessaire.

TP : Véritable continuation du cours, les TP sont intégrés avec ceux de la Chimie Thérapeutique (UE4), et de la Pharmacologie (UE1). Les SAM anticholinergiques ont été choisies comme exemples : après avoir validé la feuille de belladone (drogue source de PA parasympatholytique d'origine végétale), selon la monographie de la Ph Eur 9^{ème} Ed.), chaque binôme procédera à l'extraction, l'isolement et la purification de l'hyoscyamine. En fonction des réponses obtenues aux tests prévus par sa monographie à la Ph Eur. 9^{ème} Ed., il décidera ou non de valider ce PA, dont il étudiera les propriétés pharmacologiques en UE3-1, et qu'il comparera à celles d'une substance anticholinergique, synthétisée par eux-mêmes en UE3-4.

Unités d'enseignement optionnelles

Semestre 1

- **Qualité pharmaceutique et Pharmacopée : 3 ECTS**

Responsable : Dr Gaelle Coussot
15h cours, 15h TD

Cet enseignement optionnel a pour but de compléter les enseignements de DFGSP2 par des applications au contrôle de qualité appliquée aux produits de santé. Cette UE propose de donner des notions du contrôle de la qualité des matières premières (substances actives, excipients) entrant dans les formulations pharmaceutiques à l'aide de méthodes chimiques, physico-chimiques, immunologiques, enzymatiques...

- **Mondialisation du commerce du médicament : fraudes et risques : 3 ECTS**

Responsable : Dr Pascal Drakulovski
30h cours

Cette unité d'enseignement a pour objectif de sensibiliser les étudiants aux fraudes se rapportant aux médicaments et aux risques nouveaux issus du commerce international, notamment par la voie des achats à distance.

- **Immunoallergie et pathologies de système immunitaire : 3 ECTS**

Responsable : Dr Frédéric Boudard
25 h cours, 5h travail personnel

L'objectif général de cette UE est de permettre à l'étudiant d'acquérir les connaissances suffisantes sur les pathologies immunitaires les plus fréquentes de façon à être capable d'assurer, à son tour, un conseil efficace auprès des patients. L'organisation et le contenu de ces enseignements sont conçus pour approfondir les connaissances de l'étudiant sur les principales pathologies affectant le système immunitaire et pour développer chez lui un esprit critique et de synthèse à travers la lecture et le traitement d'articles scientifiques et médicaux dont l'étudiant (en équipe) traduira lui-même la teneur, sous forme d'un document rédactionnel.

- **L'animal de laboratoire au 21^{ème} siècle : 3 ECTS**

Responsable : Pr Alain Michel
30h cours

L'objectif est de présenter différents domaines de recherche où l'animal de laboratoire reste un modèle incontournable en l'absence de méthodes alternatives, de montrer que l'expérimentation animale, sujet sensible, est rigoureusement encadrée au niveau européen et nationale tant au niveau juridique qu'éthique et de permettre aux étudiants de prendre conscience de la réalité de l'expérimentation animale au XXI^{ème} siècle par la visite d'animaleries et de plateformes du RAM.

- **Formation aux fonctions de tuteur qualifié : 6 ECTS**

Responsable : Dr Denis Durand
30h cours, 40h TD

Former les tuteurs intervenants auprès des étudiants du PACES dans les disciplines du concours.

- **Optimisation des propriétés pharmacocinétiques d'une molécule active par modulation chimique et galénique : 3 ECTS**

Responsables : Dr Sonia Khier, Pr Carine Masquefa
21h cours, 3h TD, 3h TP

Cette UE transversale associant la pharmacocinétique, la chimie et la galénique, permettra aux étudiants d'identifier et de comprendre les enjeux pharmacocinétiques du développement d'un nouveau médicament. Ils étudieront les stratégies proposées

par les trois disciplines afin d'optimiser les propriétés pharmacocinétiques d'un candidat médicament. Dans le cadre de travaux pratiques, les étudiants étudieront un exemple de mise en œuvre de ces stratégies sous forme d'analyse d'article, et seront initiés à l'utilisation du logiciel GastroPlus™, couramment utilisé dans l'industrie pour cette problématique.

Anglais : 3 ECTS

Responsable : Mr Grégory Nickson 20h de TD

Bien qu'ouverte à tous les étudiants, l'UE s'adresse plus particulièrement aux étudiants intéressés par une carrière dans l'industrie ou la recherche et qui souhaitent développer leurs compétences dans la perspective de l'usage de la langue dans un environnement professionnel.

Semestre 2

• Photobiologie Photoprotection : 3 ECTS

Responsable : Pr Gilberte Marti-Mestres
24 h cours, 6h TD

L'objectif de cette UE vise à l'acquisition des connaissances théoriques et pratiques sur la physiologie cutanée appliquée au domaine de la photobiologie. Cette UE pluridisciplinaire, basée sur l'action des UV sur la peau, fait intervenir des spécialistes de plusieurs domaines en associant la physiologie, la clinique, la formulation, la toxicologie mais aussi de l'aspect réglementaire. Les étudiants seront amenés lors de TD à rechercher des informations sur le soleil et la photobiologie, puis à faire une présentation associée à une maquette en 3 parties sur une pathologie liée au soleil ou sur une des thématiques abordée lors des cours.

• Botanique pharmaceutique : 3 ECTS

Responsable : Dr Laurence Mondolot
4h cours, 26h TD

L'objectif de cette UE est de connaître les plantes d'intérêt pharmaceutique et/ou alimentaire dans leur milieu, de savoir déterminer, contrôler, conseiller et délivrer des plantes médicinales. Elle aborde les notions de valorisation des substances naturelles par l'industrie pharmaceutique.

• Bases des interactions médicament/ cible thérapeutique : 3 ECTS

Responsables : Pr Alain Chavanieu
22h cours, 8h TD

Par une approche multidisciplinaire alliant chimie médicinale, bio-informatique, biochimie et biologie structurale, cette UE propose d'acquérir les bases nécessaires à l'étude des interactions moléculaires entre médicaments et cible thérapeutique. Puis, à partir d'exemples concrets, l'enseignement permet de mettre en œuvre ces connaissances par des travaux dirigés qui seront effectués sur ordinateur.

Les objectifs sont d'amener les étudiants à appréhender et à se familiariser avec l'espace chimique des médicaments, leurs complémentarités et optimisation avec les cibles thérapeutiques donnant ainsi un socle pour suivre des Masters liés aux Médicaments et à la Chimie Médicinale. Cette UE prépare aux métiers en relation avec la Recherche/Développement dans l'industrie pharmaceutique mais aussi en relation avec la médecine personnalisée qui est une des voies les plus prometteuses en oncologie.

• Contrôle du médicament : 3 ECTS

Responsable : Pr Catherine Perrin
18h cours, 12h TP/TD

Cette unité d'enseignement a pour objectif de compléter/renforcer les connaissances des étudiants sur les techniques d'analyse physico-chimique mises en œuvre lors du développement et du contrôle du médicament. Un accent particulier sera donné aux problématiques de préparation de l'échantillon et de développement d'une méthode d'analyse quantitative. L'objectif est de permettre aux étudiants de disposer des connaissances appropriées pour leur permettre:1/ de choisir la technique d'analyse adaptée à un problème donné 2/ de comprendre/interpréter les différentes étapes d'un protocole d'analyse 3/ d'acquérir la

méthodologie permettant de développer une méthode d'analyse quantitative (dosage). Les enseignements théoriques seront illustrés lors de séances de travaux dirigés et de travaux pratiques.

- **Du fœtus à l'adolescent: la croissance et ses troubles : 3 ECTS**

Responsable : Pr Agnès Muller
25h cours, 3h conférences, 2h TD

Cet enseignement optionnel a pour but de compléter et approfondir les acquis du socle commun des connaissances en L2 et L3 concernant la physiopathologie chez l'adulte.

Cette UE propose de donner à l'étudiant une meilleure connaissance du développement normal et de la croissance chez l'enfant depuis la période foetale jusqu'à l'âge adulte. Cet enseignement abordera la *physiopathologie*, la *toxicologie* et des aspects *législatifs* de ces périodes particulières de la vie.

- **Initiation au droit : 3 ECTS**

Responsable : Pr Cécile Le Gal Fontes
18 h cours, 9h TD

Acquisition des bases fondamentales de droit applicable au secteur pharmaceutique (droit du travail, droit pénal, droit commercial ...). Les cours magistraux sont assurés par des professionnels juridiques (avocats, chargés de TD de la faculté de droit) et les enseignements dirigés dispensés sont dispensés à la faculté de pharmacie et appliqués au secteur pharmaceutique.

- **Production et ingénierie des biomédicaments : 3 ECTS**

Responsable : Pr Anne Lajoix
16 h cours, 16h TP

Cet enseignement optionnel a pour but d'apporter aux étudiants des connaissances complémentaires dans le domaine des biomédicaments, de façon complémentaire au socle commun DFGSP3.

Cette UE se propose d'approfondir les stratégies d'obtention des biomédicaments et leur mode de production en fermenteur, à travers un enseignement théorique et pratique. Une partie de l'enseignement sera également consacrée à l'ingénierie des biomédicaments et leur mode d'utilisation.

- **Pharmacologie, physiologie et toxicologie expérimentales: 3 ECTS**

Responsable : Pr Catherine Oiry Cuq
3 h cours, 25h TP

Cette UE optionnelle a pour objectif de permettre aux étudiants de réaliser l'apprentissage pratique de différentes techniques expérimentales in vitro, ex vivo et in vivo dans différentes disciplines.

Elle permettra aux étudiants de mettre en application des données théoriques et de mieux maîtriser les bases dans la mise au point d'un protocole expérimental, l'exploitation et l'analyse critique des résultats. De plus, elle permettra aux étudiants une approche de l'expérimentation animale.