

## 2<sup>ème</sup> année –Diplôme de Formation Générale en Sciences Pharmaceutiques

<b>1<sup>ère</sup> semestre</b>			
<i>Intitulé des UE</i>	<i>Enseignements</i>	<i>ECTS</i>	<i>Durée épreuve écrite</i>
UE1 Gestes de base et communication		2	
UE2 BPEC	Biophysique Physicochimie Cinétique enzymatique	4	1,5h
UE3 Voies d'Accès aux Substances Actives Médicamenteuses (VASAM)	Chimie organique Chimie minérale Pharmacognosie	6	2h
UE4 Biodiversité 1	Arbre universel Bactériologie- Virologie Biologie animale	2	1h
UE 5 Physiologie		4	1,5h
UE6 Sciences Biologiques 1	Hématologie Immunologie	5	2h
UE 7 Cycle de vie du médicament/Formulation et Biopharmacie		7	2,5h

<b>2<sup>ème</sup> semestre</b>			
<i>Intitulé des UE</i>	<i>Enseignements</i>	<i>ECTS</i>	<i>Durée épreuve écrite</i>
UE 8 Langue étrangère	Anglais	2	1h
UE 9 Sciences Analytiques		6	2h
UE 10 Biodiversité 2	Botanique Mycologie	3	1,5h
UE 11 Sciences Biologiques 2	Agents infectieux : Bactériologie/Virologie, Parasitologie/Mycologie médicale	3	1,5h
UE12 Sciences Biologiques 3	Biologie cellulaire et moléculaire Biochimie métabolique	6	2h
UE 13 Sciences Pharmacologiques	Pharmacocinétique Pharmacologie Toxicologie	4	1,5h
UE optionnelle 1		3	
UE optionnelle 2		3	

**2<sup>ème</sup> année**  
**du**  
**Diplôme de Formation Générale en Sciences Pharmaceutiques**  
**Programme 2012-2013**

**Responsable : Eric Raynaud de Mauverger, PU-PH**

*eric.raynaud-de-mauverger@univ-montp1.fr*

**Coordinatrice des enseignements pratiques : Marie-Dominique Blanchin, MCF**

*marie-dominique.blanchin@univ-montp1.fr*

**Semestre 1**

• **UE1 Gestes de base et communication** **2 ECTS**

○ **Gestes pratiques de base : 15h TP/TD**

**Responsable : Denis Durand, MCF** *denis.durand@univ-montp1.fr*

Découvrir et acquérir les techniques et gestes de base employés tout au long du cursus pharmaceutique, dans des disciplines variées telles que la chimie (Chimie Analytique, Chimie Physique, Chimie Organique, Chimie Thérapeutique..), les Mathématiques ou la Biologie (Physiologie, Pharmacologie, Botanique, Histologie, Parasitologie, Pharmacognosie, phyto-aromathérapie).

○ **Documentation : 1h cours, 2h TD**

**Responsables : Sophie Courcoul, documentaliste ; Sylvie Munier, MCF** *sylvie.munier@univ-montp1.fr*

Découvrir le site de la bibliothèque universitaire. Appréhender les grands principes de documentation.

○ **Communication : 7h de cours, 3h TD**

**Responsable : Sylvie Munier, MCF** *sylvie.munier@univ-montp1.fr*

Construire son projet d'insertion professionnelle. Communiquer de façon efficace et appropriée en sachant s'exprimer de façon compréhensible pour informer et expliquer, écouter, reformuler et questionner pour clarifier et renseigner et argumenter pour convaincre.

## • **UE2 Biophysique, Physicochimie, Cinétique enzymatique (BPEC) 4 ECTS**

*Donner aux étudiants des notions fondamentales tant thermodynamiques que cinétiques, non vues ou à peine abordées en PACES (UEs 1, 3 et Spé), sur les phénomènes physiques et chimiques nécessaires pour une meilleure compréhension de la formulation, du devenir d'un médicament dans l'organisme et dans des processus physiopathologiques : phénomènes de surface, mobilité des ions et molécules, phénomènes de diffusion, équilibres physicochimiques en milieux complexes, constantes d'affinité, cinétique formelle et enzymatique, , acoustique et optique et leurs applications en sciences biopharmaceutiques. Le tout illustré par des exemples significatifs.*

### ○ **Biophysique : 2h cours, 6h TP**

**Responsable : Pr Jean-Paul Galleyrand** jean-claude.galleyrand@univ-montp1.fr

#### **Cours :**

Phénomènes de surface, tension superficielle, mobilité des ions

#### **TP :**

Détermination de la conductivité équivalente limite d'un acide faible et de son degré de dissociation. Détermination des constantes d'acidité conditionnelle et thermodynamique d'un couple acide-base ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ ). Propriétés colligatives : détermination de la masse molaire de l'urée par cryométrie, détermination de son coefficient d'activité de l'urée (molécule non chargée) à partir de la courbe  $\Delta T = f(C_{\text{urée}})$ .

### ○ **Physicochimie : 5h cours, 4,5h TD, 3h TP**

**Responsable : Josiane Nurit, MCF** josiane.nurit@univ-montp1.fr

#### **Cours :**

Etudes des équilibres pouvant influencer la biodisponibilité d'un PA : notion de force ionique et d'activité, complexation, solubilité, coefficient de partage ; influence du pH et de la complexation sur le potentiel redox, la solubilité et le coefficient de partage. Propriétés colligatives et phénomènes de diffusion, applications. Intérêt des études de stabilité et stratégie : détermination des ordres de réaction. Approche thermodynamique et cinétique de l'affinité ligand/récepteur, médicament/ protéine, Ag/Ac.

#### **TD :**

Calcul de force ionique, coefficients d'activité, complexation et solubilité. Applications et exemples sur pH et potentiel redox, complexation, solubilité et coefficient de partage ; influence de la complexation sur le potentiel redox, la solubilité et le coefficient de partage. Ordre constante cinétique de dégradation et temps de péremption d'un principe actif

#### **TP :**

Cinétique : détermination des ordres partiels et de l'ordre total d'une réaction catalysée par les protons en utilisant la dégénérescence de l'ordre, la méthode d'isolement et la méthode d'intégration lors du suivi par spectrophotométrie d'absorption UV-visible de la réaction d'iodation de l'acétone en milieu acide.

### ○ **Cinétique enzymatique : 5h cours, 1,5h TD, 6h TP**

**Responsable : Didier Gagne, MCF** didier.gagne@univ-montp1.fr

#### **Cours :**

caractéristiques d'une enzyme, site actif et site catalytique, cinétique enzymatique, modulation, cofacteurs, enzymes allostériques.

**TP :**

Condition de vitesse initiale : application à la détermination de  $V_0$ , influence de la concentration en substrat, influence de la concentration en enzyme, influence du temps d'incubation. Détermination de  $K_m$  et de  $V_{max}$ , caractérisation d'un inhibiteur (type d'inhibition).

○ **Biophysique sensorielle : 5h cours, 3h TD, 3h TP**

**Responsable : Pr Azel Zine**    azel.zine@univ-montp1.fr

**Cours :**

Optique et Biophysique de la Vision : le message physique, grandeurs radiométriques et photométriques, les capteurs visuels. Acoustique et Biophysique de l'Audition : le message physique, grandeurs acoustiques et psychoacoustique.

**TD :**

Principe et applications de la physique ondulatoire des ondes électro-magnétiques et acoustiques en imagerie. Etude des défauts optiques et des moyens de correction.

**TP :**

Applications de la physique ondulatoire des ondes électro-magnétiques et acoustiques en imagerie. Etude des défauts optiques et des moyens de correction.

● **UE3 Voies d'accès aux substances actives médicamenteuses (VASAM)**  
**6 ECTS**

*Connaître les différentes méthodes d'obtention des substances actives d'intérêt thérapeutique : extraction des substances d'origine naturelle (minérale, végétale, animale) ; synthèse ; héli-synthèse : 1- chimie des composés aromatiques et hétérocycliques : propriétés chimiques essentielles, mécanismes réactionnels, synthèse et héli-synthèse de molécules actives organiques. 2- principales molécules d'origine minérale utilisées en thérapeutique mais également comme réactifs de synthèse et d'analyse, comme excipients ou qui présentent une toxicité certaine. 3- les traitements à appliquer aux diverses sources végétales, pour permettre l'enrichissement, l'isolement des substances d'intérêt, ainsi que les techniques de purification avec les caractères et propriétés physicochimiques qui prévalent dans l'extraction et l'identification des principales catégories de molécules d'origine végétale qui sont utilisées directement en thérapeutique comme principes actifs. Certaines d'entre elles sont transformées après isolement, avant d'être utilisées : les principales méthodes d'obtention des médicaments « hémisynthétiques » font partie des objectifs pédagogiques.*

○ **Chimie organique : 14h cours, 3h TD, 12h TP**

**Responsable : Pr Roger Escalé**    roger.escalé@univ-montp1.fr

**Cours :**

Série aromatique : Propriétés chimiques des principales fonctions spécifiques de la série (acides sulfoniques, phénols, dérivés nitrés, azoïques-diazoïques). Mécanismes réactionnels  $SE_{Ar}$ ,  $S_{NAr}$  (Cine, ipso substitutions...);

Série hétérocyclique : Synthèse et propriétés chimiques des noyaux à 5 et 6 chaînons (azotés, soufrés, oxygénés). Hétérocycles azotés  $\pi$  excédentaires et  $\pi$  déficitaires.

**TD :**

Relations structures – réactivités en série aromatique et hétérocyclique. Exemples de synthèses de molécules d'intérêt biologique.

**TP :**

Synthèse de l'aspirine ; Synthèse de la benzoïne ; Réaction de Cannizzaro ; Séparation de produits par la technique d'extraction

○ **Chimie minérale : 6h cours, 3h TD, 9h TP**

**Responsable : Josiane Nurit, MCF**      [josiane.nurit@univ-montp1.fr](mailto:josiane.nurit@univ-montp1.fr)

**Cours :**

L'eau, les gaz médicaux et dispositifs médicaux, les principaux oligoéléments essentiels, les éléments majeurs, les antiseptiques, les composés anti-acides, les composés électrolytes et tampons, produits de contraste, les principaux réactifs minéraux utilisés en synthèse et analyse (préparation, propriétés, dangers) les toxiques minéraux, les excipients et autres...

**TD :**

Exemples de synthèse de composés minéraux par réaction acido-basique, d'oxydoréduction, de précipitation, de complexation en milieux homogènes ou hétérogènes.

**TP :**

Etude cinétique d'une réaction de saponification. Thermochimie chaleur de neutralisation de l'acide orthophosphorique. Solubilité et purification d'un composé minéral ( $\text{KNO}_3$ ).

○ **Pharmacognosie : 7h cours, 18h TP**

**Responsable : Pr Joseph Vercauteren**      [jvercauteren@univ-montp1.fr](mailto:jvercauteren@univ-montp1.fr)

**Cours :** Étude des propriétés physicochimiques des principales catégories de substances naturelles végétales à l'origine de substances utilisables directement comme médicaments ou considérées comme des "synthons" (saccharides, huiles fixes, polyphénols (flavonoïdes, tanins, anthocyanosides, chalcones, ...), quinones (anthracénosides), terpénoïdes, saponosides, alcaloïdes (tropaniques, isoquinoléiques, indoliques, quinoléiques), phénéthylamines et bases xanthiques). Les principes qui en découlent pour leur extraction et les procédés de purification. Procédés chimique simple (hydrogénation, saponification, hydrolyse, réarrangement cationique), biochimique (enzymatique) ou biotechnologique de transformation de synthons complexes permettant d'atteindre des substances médicamenteuses « hémisynthétiques » moins toxiques, plus actives et/ou plus solubles.

**TP :**

Apprendre à extraire le totum et à reconnaître les drogues sur la base de leur contenu en principales catégories de SAM : 1) Drogues à alcaloïdes : quinoléiques (quinquina) et tropaniques (belladone) ; 2) Drogues à polyphénols : tanins catéchiques (pépins de raisin) et flavonoïdes (sophora) ; 3) Drogues à saponosides (marron d'inde) ; 4) Drogues à anthracénosides (bourdaine, rhubarbes officinale et des jardins).

Acquisition de la maîtrise de procédés physico-chimiques de purification : 5) chromatographie préparative sur couche épaisse (purification de rutoside du sophora du Japon) ; 6) chromatographie en phase inverse sous moyenne pression (purification de l'épigallocatechine-3-O-gallate du théier) ; 7) sublimation (purification de caféine du caféier).



Physiologie cardiovasculaire : tissu nodal, cycle cardiaque, régulation cardiaque, vasomotricité, régulation de la pression artérielle, échanges capillaires, retour veineux, circulation lymphatique.

Physiologie respiratoire : mécanique ventilatoire, échanges alvéolaires, transport des gaz, régulation de la respiration

Physiologie rénale : néphrons, filtration glomérulaire, fonctions tubulaires, fonction endocrine, miction

Physiologie digestive : étapes de la digestion : buccale, œsophagienne, stomacale, intestinale hépatique, pancréatique, colique et exonération

**TD:**

Fonction rénale ; Fonction digestive ; Fonctions endocrines

**TP :**

Neurophysiologie : histologie : cerveau, cervelet, moelle épinière ; Electromyogramme, réflexes, tests de sensibilité tactile

Exploration sensorielle : ERG/PEV, audiométrie, examen clinique fond d'œil, tests olfaction et goût, histologie : rétine, cochlée

Exploration système cardiovasculaire : ECG, axe électrique, test de Flack, tension artérielle, doppler

Exploration système respiratoire : spirométrie : volumes, courbes débit/pression, VEMS ; histologie : trachée, poumon

- **UE 6 Sciences biologiques 1 5 ECTS**

*Acquérir les bases fondamentales nécessaires à la compréhension de l'approche clinique et thérapeutique.*

- **Hématologie: 18h cours, 6h TP**

**Responsable : Jean-Christophe Gris, PU-PH**      [jean-christophe.gris@univ-montp1.fr](mailto:jean-christophe.gris@univ-montp1.fr)

**Cours :**

Hématopoïèse et régulation, polynucléaires neutrophiles, polynucléaires éosinophiles, polynucléaires basophiles, monocytes, lymphocytes, organes lymphopoiétiques;

Erythrocytes, hémoglobine, hémolyse physiologique, métabolisme martial, vitamine B12 et folates;

Plaquettes sanguines et hémostase primaire, coagulation, fibrinolyse, régulation de l'hémostase, groupes sanguins érythrocytaires.

**TP :**

Frottis sanguin normal ; frottis médullaire normal (myélogramme).

- **Immunologie : 23h cours, 4,5h TD**

**Responsable : Pr Jean Giaimis**      [jean.giaimis@univ-montp1.fr](mailto:jean.giaimis@univ-montp1.fr)

**Cours :**

Organisation générale du système immunitaire : Organes lymphoïdes ; Cellules de l'immunité innée et de l'immunité adaptative ; Les antigènes (Ag) ; Systèmes de reconnaissance des Ag : TCR, BCR, Ac ; Systèmes de présentation des antigènes : apprêtement, CMH.

Dynamique des réponses immunitaires : Réponses innées : inflammation aiguë, cellules NK ; Réponses adaptatives : humorale et cellulaire ; Mécanismes effecteurs.

Techniques immunologiques appliquées à la biologie clinique

**TD :**

Dynamique de l'immunité innée : Mise en situation sous forme d'un jeu « le Pédago » ; Dynamique de l'immunité acquise : diversité de reconnaissance, diversité de présentation, diversité de réponses ; Synthèse générale sur le système immunitaire et ses mécanismes effecteurs sous forme d'animations vidéo.

- **UE7 Cycle de vie du médicament/ Formulation et biopharmacie 7 ECTS**

- **Pharmacie clinique : 9h cours**

**Responsable : Sylvie Hansel-Esteller, PU-PH**

[sylvie.hansel@univ-montp1.fr](mailto:sylvie.hansel@univ-montp1.fr)

*Situer les différentes étapes du cycle de vie du médicament de sa conception jusqu'à son administration au patient avec les circuits et contraintes associés. Connaître les bases de la sécurité de l'utilisation des médicaments et des autres produits de santé.*

**Cours :**

La définition et les missions de la Pharmacie Clinique. La mise à disposition des produits de santé. Les circuits de distribution et dispensation des médicaments et autres produits de santé à l'officine et à l'hôpital. La prise en charge thérapeutique du patient. Le pharmacien, acteur des vigilances.

- **Formulation, biopharmacie : 41h cours, 7,5h TD, 15h TP**

**Responsable : Pr Bernard Bataille**

[bernard.bataille@univ-montp1.fr](mailto:bernard.bataille@univ-montp1.fr)

*Connaître les différentes étapes de la mise au point d'un médicament : préformulation, formulation, contraintes physico-chimiques liées à l'association de composants actifs avec des composants non actifs. Connaître les principales formes galéniques, les éléments de leur formulation, de leur conditionnement et autres points critiques et contrôles associés, ainsi que les contraintes de biodisponibilité. Connaître les principes généraux du Génie des Procédés pharmaceutique, les principales opérations unitaires et opérations couplées conduisant à la mise en forme et la fabrication des médicaments.*

**Cours :**

Préformulation et physico-chimie ; Grandes voies d'administration et formes galéniques associées : voie orale, voie parentérale, voie cutanée, voie transmuqueuse ; Principaux procédés et opérations de mise en forme et fabrication.

**TD :**

Démarche préformulation ; Commentaires de formulations ; Isotonie ; Médicaments radiopharmaceutiques.

**TP :**

Maîtrise de l'ordonnances (doses maximales, doses d'exonération) et préparations semi-solides (pommades et gels); Préparation de gélules ; Préparations de liquides : sirops, suspensions buvables ; Préparation de suppositoires ; Contrôle pharmacotechnique des médicaments

## Semestre 2

### • **UE8 Langues étrangères** **2 ECTS**

20h TD , anglais

Responsable : Gregory Nickson      gnickson@univ-montp1.fr

Enseignement présentiel sous forme de TD complété par un programme d'auto-apprentissage.

Introduction aux champs lexicaux de spécialité : chiffres et mesures/Sciences/ Santé/ Pharmacie ; Révision et consolidation des bases de la langue ; pratique de l'oral ; autonomisation de l'apprentissage

### • **UE9 Sciences analytiques** **6 ECTS**

33h cours, 12h TD, 30h TP

Responsable : Pr Michel Larroque      michel.larroque@univ-montp1.fr

*Familiariser l'étudiant avec les principes fondamentaux et les conditions de mise en œuvre des principales techniques d'analyse des Produits de Santé (cours) ; Apprendre à manipuler en respectant les règles d'hygiène et de sécurité, à calculer, à exprimer les résultats et à les interpréter (TD-TP) ; Développer l'esprit critique et la réflexion*

#### **Cours :**

Analyse pharmaceutique et bioanalyse : principes fondamentaux et applications des principales techniques d'analyse

Méthodes titrimétriques et électrochimiques Pharmacopée ; Méthodes spectrométriques (absorption UV, fluorimétrie, IR, absorption et émission atomique) ; Méthodes séparatives (chromatographie en phase liquide, en phase gazeuse, électrophorèse capillaire) .

Analyse pharmaceutique et bioanalyse : conditions de mise en œuvre des principales techniques d'analyse : Echantillonnage, préparation des échantillons, stabilité, notions de qualification de l'appareillage

#### **TD :**

Expression des quantités, concentrations.... ; UV ; Dosage acide base et solutions tampons ; Dosage par oxydo-réduction ; Préparation de l'échantillon ; Chromatographie phase gazeuse ; Chromatographie liquide polarité de phases inversée ; Autres techniques de chromatographie liquide ; Potentiométrie ; Complexométrie ; Exercices ; Commentaire d'article.

#### **TP :**

Dosage par oxydo-réduction; Dosage des chlorures par potentiométrie, dureté de l'eau ; Dosage par absorption atomique et photométrie de flamme ; Potentiométrie, ; Chromatographie phase gazeuse ; Chromatographie liquide ; Extraction ; Dosage de l'eau (Karl Fisher) ; UV ; Diagnose.

● **UE10 Biodiversité 2** **3 ECTS**

*Permettre aux étudiants de connaître l'organisation et l'évolution du monde vivant et des écosystèmes en relation avec la santé humaine : anatomie, morphologie et physiologie des végétaux, des champignons.*

○ **Botanique : cours, 3h TD**

**Responsable : Laurence Mondolot, MCF** [laurence.mondolot@univ-montp1.fr](mailto:laurence.mondolot@univ-montp1.fr)

**cours :**

Place du règne végétal dans l'arbre universel du vivant. Caractéristiques physiologiques : eucaryote pluricellulaire photoautotrophe.

Evolution :	dépendance aquatique	thalle	Algues
	conquête terrestre	cormus	Mousses
	domination spatiale	vascularisation	Fougères et Prêles
	différenciation sexuelle	ovule	Ginkgo
	maîtrise temporelle	graine	Conifères
	extension mondiale	fleur et fruit	Angiospermes

Systématique des grands taxons pharmaceutiques : des Algues aux Angiospermes

**TD :**

Dissection florale et exercice de flore. Démonstration de simples au Jardin de la Faculté : plantes tinctoriales et *Asteraceae* médicinales.

**TP :**

Réserves glucidiques végétales : amidons + inuline. Feuille et photosynthèse : tissus photosynthétiques + stomates + pigments.

Deux caractéristiques végétales : les pollens et le bois.

○ **Mycologie : 1,5h TD**

**Responsable : Pr Sylvie Rapior** [sylvie.rapior@univ-montp1.fr](mailto:sylvie.rapior@univ-montp1.fr)

**TD :**

Le règne fongique : caractères propres et caractères différentiels, organisation, modes de vie.

• **UE 11 Sciences biologiques 2**                      **3 ECTS**

Permettre aux étudiants de connaître l'organisation et l'évolution du monde vivant et des écosystèmes en relation avec la santé humaine : anatomie, morphologie et physiologie des virus, des bactéries, des champignons; structure, fonctionnements et dysfonctionnements des écosystèmes ; notions de maladies infectieuses.

○ **Agents infectieux : Bactériologie- Virologie : 15h cours, 1,5h TD**

**Responsable : Estelle Jumas-Bilak, PU-PH**                      [ebilak@univ-montp1.fr](mailto:ebilak@univ-montp1.fr)

**Cours :**

Connaître les aspects fondamentaux des agents infectieux bactériens et viraux : Division cellulaire et croissance bactérienne ; Cycle de multiplication des virus (ARN, ADN et rétrovirus) ; Pathogénèse ; Cibles d'action des antibiotiques et des antiviraux ; Génétique bactérienne et virale .

Connaître les modes de transmission des différents agents infectieux, les relations hôte-agents bactériens et viraux :

Infections bactériennes opportunistes par perturbation de l'équilibre cutanéomuqueux ; Infections spécifiques à pathogènes stricts.

Connaître les moyens d'étude des infections bactériennes et virales chez l'homme : Recherche de l'agent infectieux; Détection indirecte de l'agent infectieux.

**TD :**

Illustrations des enjeux des maladies infectieuses en matière de santé publique : *Mycobacterium tuberculosis* et tuberculose / VIH et SIDA

○ **Agents infectieux : Parasitologie – Mycologie médicale : 11h cours, 1,5h TD**

**Responsable : Pr Michèle Mallié**                      [michele.mallie@univ-montp1.fr](mailto:michele.mallie@univ-montp1.fr)

**Cours :**

Généralités ; Le parasitisme (Définition, Mode de vie, Modes de pénétration dans l'organisme, Cycles : les modalités de transfert d'un hôte à l'autre, Aberrations parasitaires, Acteurs de l'épidémiologie des parasites). Les grands groupes d'organismes parasites (Protozoaires, Helminthes, Arthropodes, Champignons).

Caractères généraux, morphologie, localisation, cycle, ...: Protozoaires, Helminthes, Nématelminthes, Plathelminthes, Arthropodes, Insectes, Acariens

Maladies parasitaires à transmission vectorielle : Exemples de co-adaptations dans le règne animal

Champignons pathogènes : Généralités, Mycoses, Notions générales, Nosologie ; Relations hôtes-parasites, adaptation, spécificité parasitaire, échappement, évolution, ...;

Intérêts et principes des examens morphologiques et biologiques dans le diagnostic des parasitoses et des mycoses

**TD :**

Epidémiologie des infections parasitaires et fongiques.

• **UE 12 Sciences biologiques 3**      **6 ECTS**

○ **Biologie cellulaire et moléculaire : 7h cours, 3h TD, 24h TP**

**Responsable : Pr André Gorenflot**      [andre.gorenflot@univ-montp1.fr](mailto:andre.gorenflot@univ-montp1.fr)

*Acquérir/Approfondir des connaissances théoriques et pratiques de base en Biologie Moléculaire et Cellulaire concernant les manipulations génétiques en vue d'applications médicales et pharmaceutiques actuelles et futures.*

**Cours :**

Clonage et production de molécules thérapeutiques par génie génétique : Création et sélection d'OGM simple ou complexes; Purification de protéines recombinantes dans ces organismes; Thérapie génique (ADN médicament) et clonage thérapeutique/reproductif.

Diagnostic des mutations délétères à l'origine des maladies héréditaires monogéniques : Les polymorphismes du génome humain (SNP, RFLP, répétitions) ; Mécanismes et conséquences des mutations délétères à l'origine des maladies héréditaires monogéniques; Méthodes d'identification des mutations; 4-Exploitation du génome humain et de ses polymorphismes (relation génome/Santé future...).

**TD :**

Identification d'un vecteur recombinant et clonage moléculaire en vue de production d'une protéine recombinante thérapeutique. Détection de mutations dans le génome humain.

**TP :**

Biologie Moléculaire : Transformation bactérienne et sélection colorimétrique de bactéries recombinantes ; Extraction, dosage et électrophorèse d'ADN plasmidique ; Identification d'un vecteur recombinant par digestion enzymatique et PCR ; Extraction d'ADN génomique humain et amplification par PCR de polymorphismes (SNP/RFLP et de répétition) ; Mise en évidence d'un RFLP et analyse des polymorphismes amplifiés (hétérozygotie/homozygotie).

Biologie Cellulaire : Fractionnement cellulaire (lyse + centrifugation) ; Détection d'activités enzymatiques de « marqueurs » des compartiments cellulaires (ex : phosphatase...) ; Electrophorèse des protéines SDS-PAGE

○ **Biochimie métabolique : 25h cours, 6h TD**

**Responsable : Eric Raynaud de Mauverger, PU-PH**      [eric.raynaud-de-mauverger@univ-montp1.fr](mailto:eric.raynaud-de-mauverger@univ-montp1.fr)

*Comprendre les interrelations, les mécanismes généraux de régulation et les dysfonctionnements métaboliques : au niveau moléculaire, cellulaire et tissulaire.*

**Cours :**

Le métabolisme : un ensemble de réactions couplées et interconnectées.

Stratégies de régulation de l'activité des enzymes : compartimentation cellulaire, contrôles allostériques, isoenzymes et régulation « tissu-spécifique », modifications covalentes, clivage protéolytique, ajustement des niveaux d'enzymes (quantité et activité : contrôles hormonaux), régulation transcriptionnelle.

Sites de contrôle spécifiques des voies métaboliques essentielles : glycolyse, cycle de l'acide citrique, complexe de la pyruvate déshydrogénase, voie des pentoses phosphate, néoglucogénèse, synthèse et dégradation du glycogène, synthèse et dégradation des acides gras.

Notion de « carrefours métaboliques » : glucose 6-phosphate, pyruvate, acétyl-CoA.

L'ATP : unité universelle d'énergie libre des systèmes biologiques. Régulation de la chaîne respiratoire mitochondriale.

Profils métaboliques spécifiques des organes ou tissus : cerveau, muscle strié squelettique, muscle cardiaque, tissu adipeux, rein, foie.

Exemples intégrés : adaptations métaboliques lors des phases postprandiale, postabsorptive et de jeûne ; adaptations métaboliques lors de la naissance ; les sources d'énergie au cours d'un exercice (intensité, durée) ; le métabolisme cardiaque en situation physiologique et en situation d'ischémie.

Bases cellulaires et moléculaires des maladies héréditaires du métabolisme

**TD :**

Biochimie moléculaire et cellulaire : Identification d'un vecteur recombinant et clonage moléculaire en vue de production d'une protéine recombinante thérapeutique ;

Détection de mutations dans le génome humain.

Biochimie métabolique: Exercices d'enzymologie appliquée. Un exemple détaillé d'intégration du métabolisme.

## • **UE 13 Sciences pharmacologiques** **4 ECTS**

*Appréhender les fondamentaux nécessaires à la compréhension de l'approche thérapeutique et des grands mécanismes toxiques.*

### ○ **Pharmacocinétique : 10h cours, 6h TD**

**Responsable :**

**Cours :**

Comprendre le devenir d'un médicament dans l'organisme : Paramètres pharmacocinétiques décrivant, pour un médicament, les phases (ADME). Mécanismes. Place de la PK en R&D. Modélisation des cinétiques linéaires et non linéaires et de la relation PK-PD. Suivi thérapeutique et pharmacocinétique de population (PK-POP).

**TD :**

Etudes de cas concrets avec analyse de données (Pharmacokin sous Matlab version 2011), calcul des paramètres PK, discussion sur les facteurs de variation : La voie orale et la biodisponibilité (vitesse d'entrée d'ordre un ou d'ordre zéro).; Distribution tissulaire et modèles pluri-compartimentaux en PK linéaire Clairance totale, clairance rénale et clairance métabolique en PK-L et PK-NL.

### ○ **Pharmacologie : 14h cours, 10,5 h TD**

**Responsable : Pr Alain Michel**

[alain.michel@univ-montp1.fr](mailto:alain.michel@univ-montp1.fr)

**Cours :**

Mécanismes d'action des médicaments. Méthodes d'étude de l'activité des médicaments. Pharmacologie des neurotransmissions.

**TD :**

Mécanisme d'action des médicaments. Méthode d'étude des médicaments : Etudes de liaison (binding) ; Etude fonctionnelle : caractérisation agoniste /antagoniste ; Applications numériques. Pharmacologie des neurotransmissions

- **Toxicologie : 6h cours, 6h TP**

Responsable : Pr Pierre Cuq

pierre.cuq@univ-montp1.fr

**Cours :**

Comprendre l'implication du métabolisme dans la toxicité des xénobiotiques : Toxicocinétique. Les enzymes du métabolisme des xénobiotiques (biotransformations). Pharmacogénétique. Pharmacogénomique

**TP :**

Mise en évidence du polymorphisme génétique du CYP2D6 par RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism).

- **UE optionnelles : en semestre 2**

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

15h cours, 40h TD

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

- **Physiologie des âges extrêmes : 3 ECTS**

24h cours, 6h TD

Compléter et approfondir les connaissances acquises au tronc commun UE « sciences biologiques » concernant le fonctionnement des différents appareils et systèmes chez l'adulte sain. Meilleure connaissance de la *physiologie* des périodes particulières de la vie que sont la grossesse, la croissance et la sénescence

- **Maladies héréditaires du métabolisme : 3 ECTS**

24h cours, 6h TD

Donner un modèle d'application directe des enseignements de biochimie métabolique, biologie cellulaire et moléculaire, génétique, circuit du médicament, bioéthique en abordant des maladies héréditaires du métabolisme (MHM).

- **Émergence, Résistance et Adaptation : impact sur la biodiversité et la santé humaine 3 ECTS**

27h cours, 3h TD

Acquérir les concepts et les connaissances des changements environnementaux. Comprendre leurs impacts sur la biodiversité et la santé humaine. Mettre en relation l'émergence, la résistance et l'adaptation (ou quand l'émergence fait suite à la résistance et/ou à l'adaptation). Développer un esprit critique à travers l'analyse d'exemples pluridisciplinaires d'actualité.

- **Les systèmes modèle : de l'animal au gène : 3 ECTS**

24h cours, 6h TP

Sensibiliser les étudiants aux « systèmes modèle » utilisés dans la recherche biomédicale et le développement de substances actives. Comprendre les stratégies de recherche utilisant des modèles. Acquérir les connaissances de base pour la mise en pratique lors de stages en recherche fondamentale ou appliquée. Appréhender la complémentarité des modèles, leurs forces et leurs faiblesses en fonction des domaines d'application : pharmacotoxicologie, physiologie, biochimie, infectiologie, ingénierie moléculaire. Acquérir un esprit critique permettant l'analyse raisonnée de résultats en recherche et développement

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

24h cours, 6h TP

Identifier et comprendre les enjeux pharmacocinétiques du développement d'un nouveau médicament. Etudes des stratégies proposées par les trois disciplines afin d'optimiser les propriétés pharmacocinétiques d'un candidat médicament.

- **La chimie du vivant, un outil indispensable à la conception du médicament : 3 ECTS**

19h cours, 4,5h TD

Comprendre les différents aspects qui relient la chimie de synthèse et la chimie du vivant en vue d'applications directes en synthèse organique et notamment pour le développement de stratégies de conception du médicament.

- **Méthodes de caractérisation et de détermination structurale des principes actifs : 3 ECTS**

15h cours, 10h TD, 6h TP

Familiariser l'étudiant avec les techniques de base servant à caractériser et déterminer la structure des principes actifs d'origine végétale, animale ou de synthèse

- **Bases de la physicochimie des états solides et dispersés : 3 ECTS**

24h cours, 6h TD

Donner aux étudiants des connaissances complémentaires concernant l'état solide cristallisé ou non, les mélanges de solides et les milieux dispersés (solide/liquide, liquide/liquide) pour une meilleure compréhension des difficultés rencontrées en pré formulation ou formulation des Médicaments et des produits cosmétiques et que l'on doit obligatoirement renseigner dans un dossier d'autorisation de mise sur le marché (AMM), module 3 « Qualité » du document technique commun (CTD).

## 3ème année –Diplôme de Formation Générale en Sciences Pharmaceutiques

### 1<sup>ère</sup> semestre

<i>Intitulé des UE</i>	<i>Enseignements</i>	<i>ECTS</i>	<i>Durée épreuve écrite</i>
UE1 Cardiovasculaire	Sémiologie	7	2h30
	Biochimie clinique		
	Pharmacologie		
UE2 Immunité et Pathologies Inflammatoires 1	Immunologie	4,5	2h
	Sémiologie		
UE3 Immunité et Pathologies Inflammatoires 2	Epidémiologie	1,5	1h
	Physiologie		
	Biochimie clinique		
	Pharmacologie		
UE4 CARD- Immunité et Pathologies Inflammatoires	Chimie thérapeutique	5	2h
	Pharmacie clinique		
UE5 Biotechnologie / Biopharmacie		5,5	2h
UE6 Pharmacognosie		3,5	1h30
UE optionnelle bloc A		3	

### 2<sup>ème</sup> semestre

<i>Intitulé des UE</i>	<i>Enseignements</i>	<i>ECTS</i>	<i>Durée épreuve écrite</i>
UE7 Bactériologie / Virologie		4,5	2h
UE8 Parasitologie / Mycologie		2 ,5	1h30
UE9 Endocrinologie	Sémiologie/physiologie	4,5	2h
	Biochimie clinique		
	Pharmacologie		
UE 10 INFECTIO- ENDO	Chimie thérapeutique	4,5	2h
	Pharmacie clinique		
UE 11 Hématologie Cancérologie		5	2h
UE12 Santé publique / Toxicologie		3,5	1h30
UE13 Langue / statistique		2,5	1h30
UE optionnelle bloc B		3	

**3<sup>ème</sup> année**  
**du**  
**Diplôme de Formation Générale en Sciences Pharmaceutiques**  
**Programme 2012-2013**

*Responsable : Alain Michel, PU*

*Coordinatrice des enseignements pratiques : Claire Vigor*

**Semestre 1**

• **UE1 Cardiovasculaire**                      **7 ECTS**

**Responsable : Dr S. Mary & Pr G. Cros**

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

○ **Introduction : 2 h cours**

**Responsable : Pr Gérard Cros**

**Cours :** Notions épidémiologiques sur les facteurs de risque cardiovasculaire ; éléments physiopathologiques de l'hypertension artérielle.

○ **Sémiologie : 7 h cours**

**Responsable : Dr Philippe Guilpain**

**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.

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

**Responsable : Pr Eric Raynaud de Mauverger**

**Cours :** Introduction à la biochimie clinique ; Marqueurs en biochimie cardiaque ; Métabolisme des lipoprotéines ; Exploration d'une anomalie lipidique ; Dyslipoprotéïnémies ; Réponse inflammatoire et microinflammation ; Oxydation lipidique et athérogenèse ; Marqueurs biochimiques cardiaques.

**TD :** Réaction inflammatoire et protéinogramme ; Lipoprotéines et dyslipoprotéïnémies ; Marqueurs cardiaques.

○ **Pharmacologie : 18 h cours, 7,5 h TD, 24h TP**

**Responsable : Pr Gérard Cros**

**Cours :** Stratégie thérapeutique de l'hypertension, des troubles du rythme, l'insuffisance cardiaque, l'angor et les dyslipidémies.

**TD :** Bases moléculaires à la diagnose vasculaire.

**TP :** Pharmacologie appliquée à la thérapeutique : diagnose vasculaire chez le rat (21h) ; caractérisation pharmacologique des substances à activité médicamenteuse anticholinergique (3h).

● **UE2 Immunité & Pathologies Inflammatoires -1 (IPI-1) 4,5 ECTS**

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

**Responsable : Pr Jean Giaimis**

**Cours :** Immunité anti-infectieuse : immunité innée , réponses inductibles non adaptatives et adaptatives ; 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.

● **UE3 Immunité & Pathologies Inflammatoires -2 (IPI-2) 1,5 ECTS**

○ **Epidémiologie: 1h cours**

**Responsable : Pr Hélène Fenet**

**Cours :** Epidémiologie pathologies inflammatoires, asthme et BPCO.

○ **Physiologie : 2 h cours**

**Responsable : Pr Agnès Muller**

**Cours :** Introduction à la physiopathologie digestive (régulation nerveuse et hormonale des sécrétions digestives et de la motricité intestinale).

○ **Biochimie clinique : 3h cours**

**Responsable : Pr Jean-Paul Brouillet**

**Cours :** Marqueurs digestifs

○ **Pharmacologie : 8h cours**

**Responsable : Pr Alain Michel**

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

- **UE4 CARD-IPI 5 ECTS**

**Responsable : Pr Pierre Fulcrand**

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

**Responsable : Pr Pierre Fulcrand**

*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 ; Anti-arythmiques ; 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 : 10h cours**

**Responsable : Pr Sylvie Hansel-Esteller, PU-PH**

*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.

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

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

- **Biotechnologie : 26 h cours, 4,5h TD**

**Responsable : Dr Anne-Dominique lajoix**

**Cours :** Introduction à la biotechnologie ; Innovation pharmaceutique : identification de cibles innovantes, criblage haut débit, drug design ; Obtention de biomédicaments : clonage et systèmes de production ; Fermenteurs ; Purification de biomédicaments ; Mécanismes d'action des biomédicaments ; Pharmacogénomique ; Thérapie génique ; Thérapie cellulaire.

**TD :** Bases de données et clonage ; Criblage et production ; Fermenteur.

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

**Responsable : Pr Jean-Marie Devoisselle**

**Cours :** Formes à libération modifiée : voie orale, voie parentérales 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 6 Pharmacognosie 3,5 ECTS 25 h cours, 15h TP**

**Responsable : Pr Joseph Vercauteren**

**Cours :** Notions fondamentales (définitions, méthodes d'étude spécifiques, présentations des SAM et règlements particuliers aux médicaments d'origine végétale). Les drogues à glucides ; Les drogues à huiles fixes ; Les drogues à polyphénols ; les drogues à dérivés polyacétates ; Les drogues à orcinols ; Les drogues à terpinoïdes ; Les drogues à alcaloïdes ; les drogues à phénéthylamines ; Les drogues à alcaloïdes indoliques ; les drogues à bases puriques.

**TP :** TP intégrés avec la Chimie Thérapeutique et la Pharmacologie (UE4 et UE1) :

Les SAM anticholinergiques : étude de la monographie Ph Eur 7<sup>ème</sup> Ed de la drogue source de SAM d'origine végétale parasympholytique (feuille belladone). Extraction, isolement et purification de l'hyoscyamine (validation de la SAM après réalisation de tous les tests prévus à sa monographie Ph Eur. 7<sup>ème</sup> Ed.).

## Semestre 2

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

Responsable : Estelle Jumas-Bilak, PU-PH      ebilak@univ-montp1.fr

**Cours :**

*Staphylococcus, Streptococcus ; Escherichia coli* et entérobactéries ; *Pseudomonas aeruginosa ; Haemophilus influenzae ; Legionella pneumophila* ; Tuberculose et antituberculeux ; Antibiotiques ; Herpès et anti-herpétiques ; Grippe et anti-viraux ; Infections nosocomiales ; Infections cutanées et maladies d'inoculations ; Antiseptiques et désinfectants ; Hépatites.

**TD :**

Cas cliniques : *Staphylococcus, Escherichia coli* et entérobactéries ; Tuberculose et antituberculeux ; Herpès et anti-herpétiques ; Infections cutanées et maladies d'inoculations ; Hépatites.

- **UE 8 Parasitologie/Mycologie médicale 2,5 ECTS 21 h cours, 12 h TP/TD**

Responsable : Pr Michèle Mallié

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

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 9 Endocrinologie 4,5 ECTS**

Responsable : Dr Sophie Mary

Objectif : Présenter les aspects épidémiologiques, physiopathologiques et clinico-biologiques des 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

**TD :** Notions physiologiques fondamentales sur le système endocrinien

- **Biochimie clinique : 20 h CM, 6h TD**

**Responsable : Dr Sophie Mary**

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

**TD :** Régulation de la glycémie et marqueurs biochimiques des complications chroniques du diabète ; Equilibres acido-basiques, hydroelectrolytiques et comas ; Exploration fonctionnelle rénale ; Marqueurs biochimiques des désordres du métabolisme osseux ; Marqueurs biochimiques des désordres thyroïdiens ; Marqueurs biochimiques des désordres surrénaux

- **Pharmacologie : 11 h cours**

**Responsable : Pr Gérard Cros**

**Cours :** Pharmacologie appliquée à la thérapeutique : ostéoporose et diabète.

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

- **Chimie thérapeutique : 29 h cours, 3 h TD, 12h TP**

**Responsable : Pr Pierre Fulcrand**

*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 (25h) : antibiotiques, antituberculeux, antiparasitaires, antiviraux.

Médicaments des troubles endocriniens (4h) : antidiabétiques (hors insuline), antithyroïdiens de synthèse.

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

**TP :** Synthèse et contrôle physicochimique de l'isoniazide.

- **Pharmacie clinique : 7 h cours**

**Responsable : Pr Sylvie Hansel-Esteller**

*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 ; Infections ostéo-articulaires ; Hépatites.

Endocrinologie : Ostéoporose, Diabète ; Insuffisance rénale chronique ; Dysthyroïdies

- **UE 11 Hématologie-Cancérologie** **5 ECTS**

- **Hématologie : 24h cours, 4,5h TD, 6h 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 : 20 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.

- **UE 12 Santé Publique – Toxicologie** **3,5 ECTS.**

- **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 ; Politique de santé publique et promotion de la santé .

**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 13 : Langues / BioStatistiques** **2,5 ECTS**

○ **Langues : 20 h TD**

**Responsable : Isabelle Maitre Devallon**

**TD :** Enseignement présentiel sous forme de TD complété par un programme d'auto-apprentissage.

Introduction aux champs lexicaux de spécialité : chiffres et mesures/Sciences/ Santé/ Pharmacie ; Consolidation des bases de la langue ; pratique de l'oral ; autonomisation de l'apprentissage

○ **Validation statistique des méthodes d'analyse en Pharmacie : 10h CM, 7,5h TD**

**Responsable : Pr Robert Sabatier**

**Objectif :** Cette UE a pour premier objectif d'apprendre aux étudiants l'utilisation des techniques statistiques déjà acquises au cours du PACES dans le contexte de la validation des méthodes d'analyse de substances pharmaceutiques. Ensuite, d'autres techniques statistiques plus avancées et spécifiques au contexte seront présentées d'un point de vue théorique et appliquées à des études concrètes par l'utilisation de logiciels statistiques.

**Cours :** Qualité et validation des méthodes d'analyse dans l'industrie pharmaceutique ; Utilisation des tests statistiques appliqués à la validation de méthodes ; Critères de validation des méthodes d'analyse quantitative et Mise en œuvre ; Linéarité des méthodes d'analyse et approche statistique de la régression linéaire ; Influence de la variabilité expérimentale sur les résultats d'analyse.

**TD :** Mise en œuvre pratique des tests statistiques (sur table). Mise en œuvre pratique des tests statistiques avec utilisation de logiciels de statistiques (1/2) ; Mise en œuvre pratique des tests statistiques avec utilisation de logiciels de statistiques (2/2) ; Cas pratique (1/2) : Etude d'un protocole d'analyse. Mise en œuvre de la validation. Cas pratique (2/2) : Exploitation statistique des résultats.

## Unités d'enseignement optionnelles

### Semestre 1 (BLOC A)

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

**Responsable : Marie-Dominique Blanchin**  
**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 : Pascal Drakulowski**  
**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 : Frédéric Boudard**  
**24 h cours, 6h TD**

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 lors des TD la teneur, en un langage accessible au public.

- **L'animal de laboratoire au 21<sup>ème</sup> siècle : 3 ECTS**

**Responsable : Alain Michel**

**24h cours, 6h TD**

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 XXIème siècle par la visite d'animaleries et de plateformes du RAM.

<b>Semestre 2 (BLOC B)</b>
----------------------------

- **Photobiologie : 3 ECTS**

**Responsable : Gilberte Marti-Mestres**

**27 h cours, 3h 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.

- **Botanique pharmaceutique : 3 ECTS**

**Responsable : Laurence Mondolot**

**10h cours, 20h 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 : Alain Chavanieu / Aude Echalié**

**14h cours, 16h TD**

L'UE présente l'étude détaillée des bases moléculaires qui gouvernent les interactions entre médicaments et leur cible est un pré-requis pour comprendre leurs mécanismes de reconnaissance et pour diriger l'optimisation des molécules thérapeutiques. Cette UE présente, par une approche multidisciplinaire, alliant chimie médicinale, bio-informatique, biochimie et biologie structurale, l'opportunité d'acquérir les bases nécessaires à l'étude des interactions entre médicaments et leur cible et, à partir d'exemples concrets, de mettre en œuvre ces connaissances. Les objectifs sont d'amener les étudiants à appréhender et se familiariser avec l'espace chimique des médicaments et leurs complémentarités avec les cibles thérapeutiques et de donner un socle pour suivre des Masters liés aux Médicaments. Préparer aux métiers liés à la Recherche/Développement dans l'industrie pharmaceutique.

- **Contrôle du médicament : 3 ECTS**

**Responsable : Catherine Perrin**

**15h cours, 15h 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.

- **Troubles liés à la grossesse, croissance, sénescence : 3 ECTS**

**Responsable : Agnès Muller**

**22,5h cours, 4,5h TD**

Cet enseignement optionnel a pour but de compléter et approfondir les connaissances acquises au socle commun des connaissances, UE « sciences biologiques » du DFGSP2 et du DFGSP3 concernant le fonctionnement normal et pathologique des différents appareils et systèmes chez l'adulte sain. Faisant suite à une UE de DFGSP2 intitulée « Physiologie des âges extrêmes » qui propose de donner à l'étudiant une meilleure connaissance des périodes particulières de la vie que sont la grossesse, la croissance et la sénescence, cet enseignement abordera la physiopathologie, la pharmacologie et des aspects législatifs de ces mêmes périodes de vie.

<i>Intitulé des UE</i>	<i>Enseignements</i>	<i>ECTS</i>
Initiation à la recherche (stage de 39 jours sur une période de 2 à 4 mois)	- Langue étrangère	5
	- Recherche Bibliographique	5
	- Recherche Appliquée	10

4<sup>ème</sup> année des études pharmaceutiques

# EN COURS DE REFORME

## 5<sup>ème</sup> année des études pharmaceutiques

<i>Filière</i>	<i>Intitulé des UE</i>	<i>Enseignements</i>	<i>ECTS</i>	<i>Durée épreuve écrite</i>
<b>OFFICINE</b>	UEO1 - Entreprise officinale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Droit et économie appliqués aux biens de santé</li> <li>- L'entreprise officinale : cadre juridique et pratique</li> <li>- Informatique appliquée à la gestion de l'officine</li> <li>- Comptabilité, gestion et fiscalité en officine</li> <li>- L'officine : Acquisition et management et démarche qualité</li> </ul>	10	
	UEO2 - Dispensation du médicament	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Gestion de la prescription</li> <li>- Iatrogénèse - Vigilances sanitaires : pharmacovigilance, addictovigilance</li> <li>- Conseil officinal spécifique</li> <li>- Innovations thérapeutiques et médicaments à statut particulier</li> </ul>	10	
<b>INDUSTRIE</b>	UE1 - Dynamique des industries de santé et démarche qualité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissances des entreprises, de leurs fonctions et du management et spécificités pharmaceutiques</li> <li>- Management de la qualité</li> <li>- Maîtrise statistique des procédés</li> </ul>	10	
	UE2 - Démarche technico réglementaire et commerciale et outil linguistique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédures et dossiers de mise sur le marché des médicaments et des produits de santé</li> <li>- Anglais</li> </ul>	10	
	UE3 - Etude de cas		5	

## 6<sup>ème</sup> année des études pharmaceutiques

<i>Filière</i>	<i>Intitulé des UE</i>	<i>Enseignements</i>	<i>ECTS</i>	<i>Durée épreuve écrite</i>
OFFICINE	UEO3 - Matériels et Conseils en santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositif médicaux</li> <li>- Maintien à domicile</li> <li>- Orthopédie - Petit appareillage</li> <li>- Nutrition et diététique</li> <li>- Evaluation du risque</li> <li>- Thermalisme</li> </ul>	10	
	UEO4 - Conseils en officine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Phytothérapie</li> <li>- Mycologie appliquée</li> <li>- Homéopathie</li> <li>- Dermo-cosmétique</li> <li>- Pharmacie vétérinaire</li> <li>- Plantes toxiques</li> </ul>	10	