

**UE2.1 Communication : dimensions externes**

Nombre d'ECTS de l'UE :

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  PrintempsCode Apogée : **PHL225E**

Responsable(s) UE : Ronald Guilloux

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	2
Enseignements Dirigés (ED)	4
Travaux Pratiques (TP)	11
Total du volume horaire	17

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenant*
Communication et projet professionnel	2	Ronald Guilloux Camille Navet

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenant*
ED1-2 Comment mener un entretien ?	2 X 2 ED	Ronald Guilloux ou Camille Navet

Intitulé TP	Nombre d'heures	Responsable
TP 3 Comment rédiger une fiche métier ? (fiche métier prête !) TP 4-5 Comment s'exprimer devant un public ? (entraînement à l'exposé)	2 X 3 TP	Ronald Guilloux ou Camille Navet
Exposés sur les métiers de la pharmacie	3	Ronald Guilloux ou Camille Navet, et les tuteurs (enseignant de l'ISPB ayant donné des sujets d'exposés)
Débriefing de l'exposé et des ED-TP	2	Ronald Guilloux ou Camille Navet

*\*A titre indicatif***Pré-requis** : pour ce premier enseignement en 2<sup>ème</sup> année, aucun pré-requis n'est nécessaire.**Objectifs** :

- apprendre à s'exprimer en considérant le contexte, le contenu et la forme (dimensions externes).
- découvrir les métiers de la pharmacie pour préciser son projet professionnel.

**Compétences acquises** :

- être capable d'observer et de s'exprimer dans des situations variées (entretien, petit groupe, exposé).
- être capable de préciser les principaux critères de choix dans son projet professionnel.

**UE2.2 Langues étrangères et FLE 2**

Nombre d'ECTS de l'UE : 2

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL207E

Responsable(s) UE : Cécile Bérenguer-Dussapt

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	
Enseignements Dirigés (ED)	20 h
Travaux Pratiques (TP)	
Total du volume horaire	20 h

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenant*

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenant*
Anglais	20 h	Catriona Holmes Colette Chalais Chantal Magisson (à confirmer) Barbara Schaff Isabelle Robin/Leclerq

Intitulé TP	Nombre d'heures	responsable

--	--	--

*\*A titre indicatif*

Pré-requis :

Objectifs / Compétences acquises : Acquisition des bases de l'anglais scientifique, médical et pharmaceutique

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 7 juillet 2017**

## UE2.3 BIODIVERSITE ET BIOEVOLUTION DES REGNES ANIMAL, BACTERIEN ET FONGIQUE

Nombre d'ECTS de l'UE : 2

UE :  obligatoire  librement choisie

Année (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>

Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :

Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL224E

Responsable(s) UE : Veronica RODRIGUEZ-NAVA et Isabelle KERZAON

Type d'enseignement	Nb heures
Cours	11
Enseignements dirigés (ED)	3
Travaux Pratiques (TP)	9
Total du volume horaire	23

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé	Nombre d'heures	Intervenant*
Le <b>cours magistral</b> consiste en :		
- <b>Introduction à la phylogénie</b> : méthodes de reconstruction phylogénétique et présentation de l'arbre du vivant.	1H CM	C. Bardel
- <b>Biodiversité bactérienne et fongique</b> : Place des bactéries et des champignons dans les écosystèmes; Implications pour l'homme ; Biodiversité et systématique.	2H CM,	V. Rodriguez Nava
- <b>Organisation animale</b> : Organisation animale - évolution du monde animal, intérêts chez l'Homme.	8H CM	P. Lawton

\*A titre indicatif

Intitulé ED		Nombre d'heures	Intervenant*
<b>Biodiversité bactérienne et fongique (3h)</b>	Identification macroscopique et microscopique des principaux champignons et bactéries de l'environnement	3h	D. Blaha V. Rodriguez-Nava
Intitulé TP		Nombre d'heures	Responsable
<b>Biodiversité bactérienne et fongique (9h)</b>	Techniques de base de l'identification macroscopique et microscopique des principaux champignons et bactéries de l'environnement	9h	V. Rodriguez-Nava

Pré-requis :

Objectifs / Compétences acquises :

- Acquérir les bases de la phylogénie du monde vivant
- Appréhender les interactions entre ces différents organismes et l'Homme

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 29/06/2017**

**Fiche de travail UE2.4 intitulé : Chimie Organique**Nombre d'ECTS de l'UE : **5**UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL222E

Responsable(s) UE2.4 : **Zouhair BOUAZIZ**

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	16
Enseignements Dirigés (ED)	16
Travaux Pratiques (TP)	16
Total du volume horaire	48

Programme – Contenu de l'UE2.4 :

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenant*
<b>Chapitre 1</b> : La réaction chimique	3	Christelle MARMINON
<b>Chapitre 2</b> : Analyse conformationnelle	2	
<b>Chapitre 3</b> : Nomenclature des composés organiques cycliques	1.5	
<b>Chapitre 4</b> : Composés carbonylés $\alpha,\beta$ -insaturés	1.5	
<b>Chapitre 5</b> : Composés cycliques non aromatiques	4	Zouhair BOUAZIZ
<b>Chapitre 6</b> : Carbocycles aromatiques	4	

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenant*
<b>ED1, ED2 et ED3</b> : Application du cours de Chimie Organique de PACES	6	Christelle MARMINON
<b>ED4, ED5, ED6, ED7 et ED8</b> : Application du cours de l'UE2.4	10	Sylvie Radix Luc ROCHEBLAVE Zouhair BOUAZIZ

Intitulé TP	Nombre d'heures	responsable
<b>TP1</b> : Réaction haloforme : Synthèse de l'acide benzoïque à partir de l'acétophénone.	4	Christelle MARMINON
<b>TP2</b> : Estérification de l'acide benzoïque.	4	
<b>TP3</b> : Acylation d'une amine : Synthèse de l'acétanilide par acétylation de l'aniline.	4	
<b>TP4</b> : Utilisation d'un logiciel de dessin de molécules	4	

--	--	--

*\*A titre indicatif*

Pré-requis : *Programme PACES* : Structure et réactivité des composés acycliques monofonctionnels

Objectifs / Compétences acquises : Connaissance de base des structures des molécules, du comportement chimique de ces molécules (réactivité) et des principales méthodes de leurs préparations (synthèse).

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 21 Juillet 2017**

Plan du cours détaillé :

**Chapitre 1 : La réaction chimique (3h, Christelle MARMINON)**

1. Généralités – La réaction au niveau macromoléculaire
2. Schématisation d'une réaction
3. Effets électroniques : délocalisation et polarisation
4. Déroulement d'une réaction à l'échelle moléculaire

**Chapitre 2 : Analyse conformationnelle (2h, Christelle MARMINON)**

1. Définitions – Rappels
2. Intérêts de connaître les conformations privilégiées : Influence sur les réactivités chimique et biologique
3. Facteurs influençant la stabilité des conformations
4. Conformations et configurations en série cyclique

**Chapitre 3 : Nomenclature des composés organiques cycliques (1.5h, Christelle MARMINON)**

1. Définition - rappels
2. Carbocycles
3. Hétérocycles

**Chapitre 4 : Composés carbonyles  $\alpha,\beta$ -insaturés (1.5h, Christelle MARMINON)**

1. Préparation
2. Réactivité

**Chapitre 5 : Composés cycliques non aromatiques (4h, Zouhair BOUAZIZ)**

**A - Carbocycles non aromatiques**

1. Introduction
2. Cyclisations intramoléculaires

**B - Hétérocycles non aromatiques**

1. Introduction
2. Epoxydes
3. Aziridines

**Chapitre 6 : Carbocycles aromatiques (4h, Zouhair BOUAZIZ)**

**A - Caractère aromatique**

1. Définition
2. Energie de résonance
3. Règle de Hückel
4. Exemples de composés aromatiques

**B - Réactivité des carbocycles aromatiques monocycliques : le benzène et ses dérivés substitués**

1. Additions
2. Substitutions électrophiles
3. Substitutions électrophiles sur le benzène monosubstitué
4. Substitutions nucléophiles sur les chlorobenzènes

**C - Réactivité particulière des amines aromatiques, des phénols et des alkylbenzènes**

1. Amines aromatiques
2. Phénols
3. Alkylbenzènes



**UE2-5 SCIENCES BIOLOGIQUES 1– DFGSP2 - SA**

Nombre d'ECTS de l'UE : 11

UE :  obligatoire  librement choisie

Année (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>

Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :

Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL202E

Responsable(s) UE : Christian Barrès (PU) et Stéphanie Sentis (MCF)

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	54
Enseignements Dirigés (ED)	17.5
Travaux Pratiques (TP)	24
Total du volume horaire	95,5

Programme – Contenu de l'UE2-5 Sciences Biologiques

Intitulé CM		Nombre d'heures	Intervenant*
<b>Physiologie (23h)</b>	Système respiratoire	6h	C. Barrès
	Système Nerveux	7h	
	Système cardiovasculaire	10h	
<b>Biologie Moléculaire (6h)</b>	Techniques de biologie moléculaire d'amplification ou utilisant l'hybridation moléculaire	6h	A. Janin
	Stratégies d'obtention d'un gène humain en vue de son expression chez <i>E. coli</i>		
<b>Génétique (10h)</b>	Affections héréditaires Liaison et distance génétiques Génétique des populations Anomalie chromosomique	10h	M. Pelandakis
<b>Biochimie (15h)</b>	Biochimie métabolique, métabolisme intermédiaire	8h	C. Ferraro-Peyret
	Régulation du métabolisme cellulaire	4h	S. Sentis
	Phosphorylation oxydative	3h	A. Puisieux

Intitulé ED		Nombre d'heures	Intervenant*
<b>Physiologie (6h)</b>	Le système respiratoire ; Le système nerveux	2h	C. Barrès
	Compartiments liquidiens de l'organisme ; œdèmes ; Déshydratation	2h	
	Système Cardiovasculaire	2h	
<b>Biologie Moléculaire (1,5h)</b>	Clonage d'un gène humain d'intérêt (PCR, vecteur de clonage)	1,5h	H. Lincet
<b>Génétique (6h)</b>	Analyse familiale - affections héréditaires	2h	M. Pelandakis
	Liaison génétique	2h	
	Notions de diagnostic et risque à priori / anomalies chromosomiques	2h	
<b>Biochimie (4h)</b>	ED de préparation aux séances de TP de biochimie : lipoprotéines sériques, glucides, enzymologie	2h	S. Sentis
	Etablir des liens entre une situation physiologique ou nutritionnelle et les voies métaboliques activées	2h	E. Blond

Intitulé TP		Nombre d'heures	responsable
<b>Physiologie (6H)</b>	L'électrocardiographie	2h	Kiaoling Lo Liu
	Pression artérielle (mesure et variabilité)	2h	
	Spirométrie	2h	
<b>Biologie Cellulaire (6H)</b>	Observation de différents types cellulaires, ultrastructure	3h	M. Pelandakis
	Utilisation des marqueurs fluorescents pour l'étude et la localisation des organites cellulaires	3h	
<b>Biochimie (12H)</b>	Electrophorèse des lipoprotéines sériques- Extraction et analyse des lipides sériques	4h	B. Grigorov
	Dosage d'un mélange de deux sucres	4h	
	Etude cinétique de la trypsine	4h	

\*A titre indicatif

Pré-requis : Les enseignements dispensés en PACES en physiologie, biochimie, biologie moléculaire et biologie cellulaire sont considérés comme étant acquis

Objectifs / Compétences acquises :

**Objectifs** : L'étudiant doit acquérir les bases nécessaires pour comprendre les enseignements qui seront dispensés en L3 : physiopathologie, diagnostic clinique et biologique des pathologies, choix thérapeutiques et devenir du médicament dans l'organisme

**Compétences acquises** en fin de L2 :

- Le **fonctionnement cellulaire** et les **échanges intercellulaires** ou **intertissulaires** pour comprendre les dysfonctionnements à l'échelle moléculaire et cellulaire.

- Les **interrelations métaboliques**, les mécanismes généraux des régulations et dysfonctionnements métaboliques au niveau moléculaire, cellulaire et tissulaire.

- Le **fonctionnement des différents organes** pour comprendre les mécanismes physiopathologiques.

- **L'organisation du génome**, son expression, ses **variations** pour comprendre son influence en pathologie, les aspects fonctionnels de la thérapie génique, l'utilisation des **marqueurs génétiques** et la **biotechnologie**

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE** : 11/07/2017 (Stéphanie Sentis)

Plan des cours détaillé :

## **COURS DE PHYSIOLOGIE**

**SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE (C. Barrès, 10h)**

### **Généralités sur l'appareil circulatoire**

- I. Nécessité de la circulation
- II. Contraintes imposées à la circulation
  - Répartition du débit entre les différents territoires
  - Adaptation du débit aux différents niveaux d'activité des organes

### **Constitution de l'appareil circulatoire**

- I. Introduction
- II. Les vaisseaux
  - Structure générale
  - Les artères
  - Les capillaires
  - Les veines
- III. Le cœur
  - Généralités
  - Le péricarde
  - Le myocarde
  - L'endocarde
- IV. Les connexions vasculaires
  - Généralités
  - Mise en place des connexions vasculaires

### **Le cycle cardiaque**

- I. Généralités
- II. Hémodynamique intra-cardiaque : le cardiogramme manométrique

### **Les signes extérieurs de l'activité cardiaque**

- I. Les bruits du cœur
- II. Les signes électriques de l'activité cardiaque

### **L'automatisme cardiaque**

- I. Mise en évidence
- II. Origine
- III. Hiérarchisation de l'automatisme

### **Le débit cardiaque**

- I. Généralités
- II. Mesure du débit cardiaque

### **Le contrôle de l'activité cardiaque**

- I. Facteurs intrinsèques
- II. Facteurs extrinsèques

### **La pression artérielle**

- I. Introduction
- II. Caractéristiques générales de l'hémodynamique vasculaire
- III. Mesure de la pression artérielle
- IV. Les facteurs de la pression artérielle
- V. Étude des relations pression-débit (autorégulation du débit sanguin)

### **La vasomotricité**

- I. Introduction
- II. Le tonus vasomoteur
  - Généralités
  - Influences nerveuses
  - Influences humorales
- III. Les systèmes vasodilatateurs
  - Généralités
  - Influences nerveuses
  - Influences humorales

## **SYSTÈME RESPIRATOIRE (C. Barrès, 6h)**

### **Généralités sur l'appareil respiratoire**

#### **Morphologie de l'appareil respiratoire**

- I. La cage thoracique
- II. L'appareil broncho-pulmonaire
  - Les voies aériennes
  - Les poumons
- III. La vascularisation

#### **La mécanique ventilatoire**

- I. Les mouvements du thorax
- II. Étude pneumographique
- III. Étude spirométrique

#### **La compliance thoraco-pulmonaire**

- I. Détermination de la compliance thoraco-pulmonaire
- II. Les facteurs de la compliance thoraco-pulmonaire

#### **Les échanges gazeux pulmonaires**

- I. Mise en évidence et importance
- II. Mécanismes des échanges

#### **Transport des gaz par le sang**

- I. État physique des gaz du sang
- II. Mécanismes de fixation des gaz par le sang
- III. Transport de l'O<sub>2</sub>
- IV. Transport du CO<sub>2</sub>

#### **Régulation de la ventilation pulmonaire**

- I. Les centres respiratoires

II. La rythmicité ventilatoire

### **Adaptation de la ventilation aux besoins de l'organisme**

I. Les stimuli humoraux

II. Les stimuli nerveux

## **LE SYSTÈME NERVEUX (C. Barrès, 7h)**

### **Rappels sur le système nerveux autonome**

#### **La moelle épinière**

I. Morphologie générale

II. Les racines rachidiennes et les nerfs spinaux

III. La moelle épinière : organe de conduction

Voies motrices descendantes

Voies sensitives ascendantes

IV. La moelle épinière : centre réflexe

Les réflexes médullaires proprioceptifs

Les réflexes médullaires extéroceptifs

Rôle physiologique des réflexes médullaires

V. Le choc spinal

#### **Physiologie de la douleur**

I. Introduction

II. Les nocicepteurs

Activation des nocicepteurs

L'hyperalgésie primaire et secondaire

III. Transmission du message nociceptif

La transmission spinale

Conduction vers le cortex

IV. Les aires corticales nociceptives

Le cortex somesthésique

Le cortex préfrontal

Le système limbique

V. Contrôle des messages nociceptifs

Au niveau médullaire

Au niveau du tronc cérébral

Au niveau thalamique

VI. Conclusion

#### **La mémoire**

I. Introduction

II. Types de mémoire

La mémoire à court-terme

- La mémoire à long-terme
- III. Localisations anatomiques des processus de mémorisation
- IV. La plasticité synaptique
  - Habituation de la transmission synaptique
  - Sensibilisation de la transmission synaptique
- V. Principaux troubles de la mémoire

## **L'équilibration**

- I. Généralités
- II. Les excitations réflexogènes labyrinthiques : LE LABYRINTHE OU APPAREIL VESTIBULAIRE
- III. Les excitations réflexogènes proprioceptives
- IV. Les excitations réflexogènes extéroceptives
- V. Les informations visuelles
- VI. Importance des diverses sensibilités dans l'équilibration

# **COURS DE BIOCHIMIE**

## **CHAÎNE RESPIRATOIRE et PHOSPHORYLATION OXYDATIVE (A. Puisieux, 3h)**

### **I- Introduction. Métabolisme énergétique**

#### **II- La Mitochondrie**

##### **II-1 Structure**

##### **II-2 Systèmes de transport**

- II-2.1 Transport de Pi
- II-2.2 Transport de l'ATP et de l'ADP
- II-2.3 Navettes de substrats et oxydation des NADH extra-mitochondriaux
  - a. La navette du glycérol phosphate
  - b. La navette malate – aspartate

#### **III- La chaîne respiratoire : Transport d'électrons**

##### **III-1 Mécanismes généraux**

##### **III-2 Complexes enzymatiques**

- III-2.1 Complexe I = complexe NADH déshydrogénase = NADH CoQ Réductase
- III-2.2 Complexe II = succinate – CoQ Réductase
- III-2.3 Complexe III = complexe cytochromes b-c1 = CoQ-cytochrome c réductase
- III-2.4 Complexe IV = cytochrome c oxydase

#### **IV- La phosphorylation oxydative**

##### **IV-1 Formation du gradient de H<sup>+</sup>. Théorie chimio-osmotique**

##### **IV-2 Synthèse d'ATP. ATP synthase**

## REGULATION DU METABOLISME CELLULAIRE (S. Sentis, 4h)

### I – Généralités

- A. Notion d'intégration des métabolismes glucidiques, lipidiques, nucléiques et protéiques
  - a. Présentation individuelle des métabolismes (rappels)
  - b. Inter-relations métabolisme glucidique et les autres métabolismes cellulaires
    - i. Glucides et lipides
    - ii. Glucides et acides aminés
    - iii. Acides aminés et corps cétoniques
    - iv. Précurseurs métaboliques de la biosynthèse des nucléotides issus des voies métaboliques cellulaires
- B. Pourquoi réguler les voies métaboliques ?
  - a. Economie cellulaire
  - b. Adaptation de l'offre métabolique à la demande cellulaire
    - i. En énergie
    - ii. En intermédiaire précurseurs de biosynthèse
    - iii. En terme de stockage des ressources
- C. Régulation coordonnée des voies et réactions enzymatiques en fonction des besoins
  - a. Régulation selon l'état nutritionnel
    - i. Métabolisme du glycogène
    - ii. Métabolisme des acides gras
    - iii. Métabolisme des triglycérides
  - b. Régulation selon la situation énergétique
    - i. Métabolisme du glycogène
    - ii. Cycle de l'acide citrique

### II – Régulation d'une réaction enzymatique dans le cadre du métabolisme cellulaire

- A. Régulation du taux intracellulaire de l'enzyme
  - a. Niveau chromatinien
  - b. Niveau transcriptionnel
  - c. Niveau traductionnel et post-traductionnel
- B. Régulation de la cinétique enzymatique
  - a. Régulation par la concentration en substrat
  - b. Régulation selon l'affinité de l'enzyme pour son substrat
- C. Régulation de l'activité des enzymes
  - a. Généralités
    - i. Notion de voie métabolique
    - ii. Notion d'étape limitante et d'enzymes clé
  - b. Régulation par allostérie
    - i. Les enzymes allostériques
    - ii. Effecteurs activateurs : exemples dans le cas du métabolisme du glycogène (Glycogénolyse et Glycogénogénèse)
    - iii. Effecteurs inhibiteurs : exemples dans le cas du métabolisme des glucides (Glycogénolyse et Glycolyse)
  - c. Régulation par modification post-traductionnelle réversible : phosphorylation/déphosphorylation
    - i. Généralités
    - ii. Exemple de la glycogène phosphorylase
    - iii. Exemple de la glycogène synthase
    - iv. Exemple d'un régulateur allostérique de la phosphofructokinase 1 : le fructose 2,6 bisphosphate
    - v. Régulation complexe de l'étape limitante de la glycolyse

### III – Exemples de régulations coordonnées



- A. Métabolisme des glucides : glycolyse/néoglycogénèse
  - a. Selon l'état nutritionnel
  - b. Selon la situation énergétique
- B. Métabolisme du glycogène : glycogénolyse et glycogénogenèse
  - a. Selon l'état nutritionnel
  - b. Selon la situation énergétique

#### IV – Contrôle hormonal du métabolisme cellulaire

- A. Généralités
- B. Principales hormones régulatrices du métabolisme cellulaire
  - a. En période post-prandiale
  - b. En période jeûne
  - c. En période activité musculaire ou stress
- C. Mécanisme d'action du Glucagon et de l'adrénaline
  - a. Voie de signalisation activée
  - b. Métabolismes cellulaires régulés par adrénaline
  - c. Métabolismes cellulaires régulés par le glucagon
- D. Mécanisme d'action de l'insuline
  - a. Voies de signalisation activées
  - b. Métabolismes cellulaires régulés
- E. Actions du Glucagon, de l'adrénaline et de l'insuline sur les régulations coordonnées
  - a. De la glycolyse/néoglycogénèse
  - b. De la glycogénolyse et glycogénogenèse
- F. Bilan action des hormones sur le métabolisme cellulaire

### BIOCHIMIE METABOLIQUE-METABOLISME INTERMEDIAIRE (C. Ferraro-Peyret , 8h)

#### I-Métabolisme- Définitions (rappels)

#### II- Les ressources (rappels)

#### III- Comment transformer ces ressources pour produire de l'énergie : régulation des voies cataboliques au niveau moléculaire et cellulaire

Glycolyse, voies des Pentoses Phosphate et de l'acide uronique, Cycle de Krebs, beta-oxydation, Dégradation des AG impairs, AG insaturés, Dégradation dans les peroxysomes

cétogénèse, dégradation des acides aminés (néoglycogénèse) : rappels et mécanisme de régulation

#### IV- Reconstruire (constituer des réserves, utiliser des réserves) : régulation des voies anaboliques au niveau moléculaire et cellulaire

Glycogénogenèse / Glycogénolyse ; Lipogénèse ; Néoglycogénèse (à partir d'autres molécules que les protéines) - et régulation des voies anaboliques au niveau moléculaire et cellulaire : rappels et mécanisme de régulation

Transport interorganes des ressources : Glucose, AA, Corps cétoniques, Lipoprotéines, AG libres (AGNE)

## V- Mécanismes généraux de régulation des voies métaboliques au niveau tissulaire et des organes

- Les régulateurs: FOIE, tissus adipeux...
- Les consommateurs: sites « glucodépendants »: cerveau, hématies ; Muscles squelettiques, myocarde et autres tissus...
- Rôle clé des hormones : exemple de l'effet de l'insuline sur différents organes
- 3 situations physiologiques de régulations interorganes : à jeun, post-prandiale et au cours d'un exercice physique et dérégulation en cas d'insulinopénie

1 séance d'ED est associée à ces cours ; elle permet à l'étudiant d'intégrer les connaissances du cours en reprenant, dans les 3 situations physiologiques évoquées, les interrelations métaboliques au niveau moléculaire, cellulaire, tissulaire et interorganes afin de comprendre pourquoi et comment les ressources énergétiques sont mobilisées.

## COURS DE BIOLOGIE MOLECULAIRE (A. Janin, 6H)

### Techniques de biologie moléculaire d'amplification ou utilisant l'hybridation moléculaire :

PCR et analyse de produits de PCR par gel d'électrophorèse

Northern blot

Southern blot

Quelques applications biomédicales: RFLP, ASO, Dot Blot inverse

Séquençage

### Stratégies d'obtention d'un gène humain en vue de son expression chez *E. coli*

Obtention par PCR

Obtention par établissement et criblage d'une banque d'ADNc

1 séance d'ED est associée à ces cours (Dr Hubert Lincet): PCR, stratégies de clonage d'un produit de PCR, criblage de colonies recombinantes par PCR

## COURS DE GENETIQUE (M. Pelandakis, 10H)

### I – Variation génétique

1. Généralités

2. Nature des mutations

Substitutions, indels, délétions, instabilités, transposons

### II – Modes héréditaires des affections génétiques

1. Dominance et récessivité autosomiques et liés à l'X

Critères de reconnaissance – Particularités – Illustrations

2. Autres modes : Holandrie et la région commune aux hétérochromosomes

### 3. Cas des gènes codominants

### 4. Cas du système pluriallélique

## III – Liaison génétique

### 1 - Etude des gènes liés

#### 1.1 La recombinaison génétique: rappel (méiose)

#### 1.2 Analyse par le test cross

##### 1.2.1 Cas des gènes indépendants

##### 1.2.2 Cas des gènes liés

#### 1.3 Fréquence de recombinaison

##### 1.3.1 Production de crossing-over (CO)

### 2 - Carte génétique

#### 2.1 Notion de distance génétique

#### 2.2 Limites de l'analyse

#### 2.3 Analyse de liaison : test 3 points

#### 2.4 Recherche des différentes classes phénotypiques à partir d'une carte génétique.

## IV – Notions de génétique des populations

### 1. Définitions préliminaires

#### 1.1 Population

#### 1.2 Structure génétique des populations

### 2. Lois de Hardy-Weinberg

#### 2.1 Modèle théorique

#### 2.2 Analyse selon la nature des différentes affections génétiques

### 3. La consanguinité

#### 3.1 Définitions et mesure

#### 3.2 Consanguinité et santé publique

## V – Anomalies Chromosomiques

### 1 – Anomalies numériques

#### 1.1 Polyploïdie

#### 1.2 Aneuploïdie

##### 1.2.1 Aneuploïdies homogènes

##### 1.2.2 Aneuploïdie non homogène: cellules mosaïques

#### 1.3 Conséquences d'une aneuploïdie

##### 1.3.1 Anomalies des autosomes

##### 1.3.2 Aneuploïdie gonosomique

Rappel : Les chromosomes X et Y et l'inactivation de l'X

1.3.3 Aneuploïdie gonosomique homogène

1.3.4 Mosaïcisme

1.3.5 Conséquences de l'aneuploïdie

2 – Anomalies de structure

2.1 Anomalies intra-chromosomiques

2.1.1 Les délétions

2.1.2 Les inversions

2.2 Anomalies inter-chromosomiques

2.2.1 Insertions

2.2.2 Translocations réciproque et Robertsonienne

## Fiche de travail UE6 Sciences Analytiques Semestre d'Automne

Nombre d'ECTS de l'UE : 3

UE :  obligatoire  librement choisie

Année (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>

Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :

Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : **PHL203E**

Responsable(s) UE : Julie-Anne Chemelle et David Kryza

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	11
Enseignements Dirigés (ED)	13
Travaux Pratiques (TP)	4
Contrôle Continu	0,5
Total du volume horaire	28

Intitulés CM	Nombre d'heures	Intervenants*
Titrages volumétriques	4h	Julie-Anne CHEMELLE
Méthodes électrochimiques	3h	Julie-Anne CHEMELLE
Radiobiologie radioprotection	2h	David Kryza
Préparation d'échantillon - La phase préanalytique - Méthodes d'extraction liquide-liquide et liquide-solide	2h	Lars JORDHEIM

Intitulés ED	Nombre d'heures	Intervenants*
Mathématiques appliquées	2h	Marie-Aimée DRONNE ; Laurence Heinrich ; Elise Levigoureux
Volumétrie et préparation TP	6h	Julie-Anne CHEMELLE ; Lars JORDHEIM ; Anne DENUZIERE ; MCF
Electrochimie et préparation TP	2h	Julie-Anne CHEMELLE ; Lars JORDHEIM ; MCF ; Anne DENUZIERE ;
Principes de base et calculs de rendement d'extraction liquide-liquide	1h	Julie-Anne CHEMELLE ; MCF ; Lars JORDHEIM ; Anne DENUZIERE ;
Radiobiologie	2h	David KRYZA

Intitulé TP	Nombre d'heures	responsable

Titrages volumétriques (dosage acide - base à détection du PE par indicateur coloré) et les titrages volumétriques d'un médicament à caractère acide avec détection du PE par potentiométrie - pH.	2 x 2h	Julie-Anne CHEMELLE
--	--------	---------------------

*\*A titre indicatif*

Modalités d'évaluation : 30 minutes de Contrôle Continu en début de semestre représentant 20 % de la note, 1h00 pour l'examen écrit terminal représentant 70% de la note, 4h de TP (avec contrôle continu) représentant 10% de la note.

2<sup>ème</sup> session sous forme orale possible

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE :** 26 juin 2017

Détails des CM :

#### Titrages Volumétriques (4h): Julie-anne Chemelle

Chapitre A : Titrages volumétriques: définitions, courbes de titrages, méthodes de titrages

Chapitre B : Protométrie : généralités, solvants utilisés, rappels sur les équilibres acido-basiques en solution aqueuse, protométrie en milieu non aqueux, applications des titrages acides-bases

Chapitre C : Oxydoréductimétrie : Généralités, Oxydants, réducteurs et couples rédox, réaction d'oxydoréduction, Equilibre rédox, Courbes de titrage, principales méthodes de titrages rédox, applications

Chapitre D : Les méthodes par précipitation : rappels, équilibres de précipitation-dissolution et les réactions secondaires, courbe de titrage, mise en évidence du PE

Chapitre E : Titrages complexométriques : principes de base, titrages par l'EDTA, réactions de complexation, courbes de titrages, méthodes utilisées, applications

#### Méthodes électrochimiques (3h) : Julie-anne Chemelle

Généralités : cellules électrochimiques, potentiels d'électrodes (potentiels rédox), potentiel de référence, potentiel d'électrode (de rédox), effets du courant sur la cellule d'électrolyse. Méthodes potentiométriques : électrodes de référence et indicatrices, potentiométrie directe, potentiométrie indirecte, dosage par détection potentiométrique. Méthodes voltampérométriques : généralités, intensité de diffusion, vague voltampérométrique, polarographie à balayage linéaire. Méthodes ampérométriques : principe, ampérométrie à une électrode indicatrice, ampérométrie à deux électrodes indicatrices. Méthodes coulométriques : définitions, coulométrie directe à potentiel ou intensité constante, dosage coulométrique.

#### Préparation d'échantillon (2h) : Lars Jordheim

- La phase préanalytique
- Méthodes d'extraction liquide-liquide et liquide-solide

#### Radiobiologie-Radioprotection (2h) : David Kryza

- Rappels sur les rayonnements et les mécanismes d'interaction
- Caractéristiques et origines des irradiations : modalités d'irradiation, grandeurs et unités, les sources de rayonnements ionisants
- Effets biologiques des rayonnements : phénomènes moléculaires, cellulaires, effets au niveau tissulaire
- Effets pathologiques des rayonnements
- Radioprotection : principes fondamentaux, normes

**UE2.7 intitulé Recherche et Développement du médicament**

Nombre d'ECTS de l'UE : 2

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière (pour 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> année) :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée :

Responsable(s) UE : Thierry LOMBERGET

Type d'enseignement	Nb heures*
Cours Magistraux (CM)	16 h
Enseignements Dirigés (ED)	2 h
Travaux Pratiques (TP)	4 h
Total du volume horaire	22 h

\*Ces horaires sont donnés à titre indicatif

Programme – Contenu de l'UE :

**Conception et stratégies de recherche de substances actives – Préformulation- Formulation***Pharmacopée Européenne**Mise au point d'un médicament : Découverte**Mise au point d'un médicament : Etapes de développement**Propriétés Physico-chimiques et activités**Quelques notions sur les biotransformations**Notions de nomenclature**Formes galéniques et devenir du médicament***Evaluation pré-clinique***Historique, objectifs des ICH**Définition de la toxicologie, danger/risque**Effets toxiques, relation effet/dose**Les ICH en toxicologie, choix espèces**Toxicité par administration unique**Toxicité par administrations réitérées**Toxicité de la reproduction***Evaluation clinique***Ratio bénéfices/risques**Essais cliniques - Recherche interventionnelle et non interventionnelle**Pharmacovigilance Pré-AMM***Etapes d'enregistrement d'AMM***Dossier d'AMM**Instances**Procédures d'enregistrement*



--

<b>Compétences acquises :</b>
-------------------------------

- Connaissances des différentes phases de développement du médicament (non clinique, clinique, pharmaceutique)
- Identification des contraintes physico-chimiques, thérapeutiques, réglementaires du développement
- Acquisition de notions sur la conception du médicament et la modélisation.
- Connaissances des principales étapes de l'enregistrement (AMM, marquage CE, ...), de la production et de la distribution des produits de santé pour en comprendre les finalités

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 19 juillet 2017**

**UE2.8 Sciences pharmacologiques**

Nombre d'ECTS de l'UE : 6

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL230E

Responsable(s) UE : Pr. Roselyne BOULIEU et Dr. Roger BESANÇON

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	33
Enseignements Dirigés (ED)	14
Travaux Pratiques (TP)	7
Total du volume horaire	54

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenants*
<b>Pharmacologie moléculaire :</b> Interaction ligands/récepteurs Les différentes cibles thérapeutiques La transduction des messages La régulation des récepteurs	11 ;5	M. Roger BESANÇON
<b>Pharmacocinétique:</b> Différentes étapes du devenir du médicament dans l'organisme Cinétiques des médicaments selon les voies d'administration Suivi thérapeutique pharmacologique	12	Mme Roselyne BOULIEU
<b>Pharmacologie Générale :</b> Généralités sur les neurotransmissions Neurotransmissions cholinergiques Neurotransmissions histaminergiques Neurotransmissions noradrénergiques Neurotransmissions opioïdes	8,5	Mme Dominique MARCEL M. Sylvain GOUTELLE

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenants*
<b>Pharmacologie moléculaire :</b> Récepteurs sérotoninergiques et médicaments antiémétiques : mesure de l'affinité d'un ligand	2	M. Roger BESANÇON
Récepteurs dopaminergiques et schizophrénie : puissance d'un	2	M. Roger BESANÇON

médicament et effets indésirables Les agonistes nicotiniques et le sevrage tabagique : agoniste partiel et intérêt pharmacologique	2	M. Roger BESANÇON
<b>Pharmacocinétique:</b> Exercices d'application Exercices d'application	2 2	Mme Magali LARGER Mme Céline PRUNET-SPANO
<b>Pharmacologie Générale :</b> Application directe des CM : explications, exercices et QCM d'entraînement à l'examen Synthèse	1h45 1h45 1h30	Mme Dominique MARCEL M. Sylvain GOUTELLE

Intitulé TP	Nombre d'heures	Responsable, intervenants
<b>Pharmacologie moléculaire et Générale :</b> Mise en évidence de l'activité spasmolytique ou spasmogène des molécules cholinergiques et histaminergiques	2 x 3,5	<u>M. Sylvain GOUTELLE</u> , Mme Evelyne CHANUT, Mme Dominique MARCEL, M. Nicola KUCZEWSKY, M. Laurent BOURGUIGNON, M. Roger BESANÇON

*\*A titre indicatif*

<p>Pré-requis :</p> <p>Objectifs / Compétences acquises :</p> <p><u>Méthodologiques :</u> L'étudiant, en fin de FGSP-2A, doit acquérir les bases nécessaires à la compréhension des applications thérapeutiques abordées en FGSP-3A et FASP-4A :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître et comprendre les mécanismes d'action pharmacologique (action spécifique, non spécifique, ligand, récepteurs, agonistes, antagonistes,...) des médicaments et leurs cibles : récepteurs, canaux, pompes, transporteurs, enzymes.</li> <li>- Connaître les bases des mécanismes d'action des médicaments agissant sur les neurotransmissions cholinergique, noradrénergique, histaminergique, et opioïdérique.</li> <li>- Comprendre le devenir du médicament dans l'organisme d'un point de vue quantitatif et qualitatif.</li> </ul> <p><u>Techniques :</u> L'étudiant, en fin de FGSP-2A, doit savoir présenter les résultats d'une étude effet-dose, maîtriser les notions d'efficacité et de puissance d'un médicament. Il doit être capable de différencier expérimentalement les effets des antagonistes compétitifs et non-compétitifs.</p>
--

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 21 juin 2016**

Plans détaillés des cours :

**Pharmacologie moléculaire :**

Les généralités

Approche fonctionnelle de l'interaction ligands/récepteurs

Caractérisation des récepteurs et des ligands par liaison spécifique de radioligands

Régulation des récepteurs

Les différentes protéines qui permettent le transport des ions à travers la membrane cytoplasmique

Les enzymes

Les récepteurs membranaires couplés à une protéine G

Effecteurs du couplage récepteur / protéine G

Récepteurs membranaires à activité tyrosine-kinase

Récepteurs membranaires couplés à une activité enzymatique non tyrosine-kinase

Les récepteurs ionotropiques

Les récepteurs nucléaires

**Pharmacocinétique:**

Différentes étapes du devenir du médicament dans l'organisme

Introduction - Différentes étapes entre l'administration d'un médicament et l'effet thérapeutique

Linéarité et non linéarité - Notion de modèles

Absorption - Biodisponibilité des médicaments

Distribution des médicaments

Métabolisme des médicaments - Pharmacogénétique

Excrétion des médicaments

Cinétiques des médicaments selon les voies d'administration

Cinétique après administration intraveineuse en bolus

Cinétique après administration extravasculaire

Cinétique après administration en perfusion intraveineuse

Administration réitérée

Suivi thérapeutique pharmacologique

Suivi thérapeutique par le dosage du médicament

Pharmacocinétique Clinique

**Pharmacologie générale**

**Objectifs pédagogiques du cours de pharmacologie générale**

Décrire les étapes de la neurobiologie des médiateurs étudiés (synthèse, libération, recapture, métabolisme)

Lister les récepteurs des neurotransmetteurs, les localiser dans l'organisme et décrire les effets de leur activation

Décrire les mécanismes d'actions des médicaments agissant sur les neurotransmissions étudiées

Citer des exemples de médicament pour un mécanisme d'action donné

A partir de la DCI d'un médicament, retrouver sa classe pharmacologique

Expliquer les effets pharmacologiques et indésirables des médicaments selon leur mécanisme d'action

## **Pharmacologie de la transmission cholinergique**

- Introduction
- Localisation
- Métabolisme
- Récepteurs
- Rappels de physiologie
- Physiopathologie
- Médicaments
- Bibliographie

## **Pharmacologie de la transmission histaminergique**

- Introduction
- Localisation et rappel de physiologie
- Métabolisme
- Récepteurs
- Médicaments
- Bibliographie

## **Pharmacologie de la transmission adrénérgique**

- Définitions et structure chimique
- Neurobiologie des catécholamines
- Médicaments agissant sur la transmission adrénérgique
  - Les sympathomimétiques
    - Directs
    - Indirects
  - Les sympatholytiques
    - Alpha-1 bloquants
    - Antagonistes alpha-2
    - Antagonistes alpha-1 et alpha-2 non-sélectifs
    - Antagonistes bêta ou bêta-bloquants

## **Pharmacologie de la transmission opioïde**

### **Neurobiologie des peptides opioïdes**

Médicaments agissant sur la transmission opioïde :

- Les enképhalinomimétiques
  - La morphine
  - Les analgésiques opioïdes faibles
  - Les analgésiques opioïdes forts
  - Les analgésiques agonistes-antagonistes
  - Les morphiniques antitussifs et anti-diarrhéiques
  - Les antagonistes morphiniques

**UE 2.9 FORMULATION, FABRICATION ET ASPECTS BIOPHARMACEUTIQUES DES MEDICAMENTS**

Nombre d'ECTS de l'UE : 3

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL223E

Responsable(s) UE : Sandrine BOURGEOIS

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	15
Enseignements Dirigés (ED)	4,5
Travaux Pratiques (TP)	8
<b>Total du volume horaire</b>	<b>27,5</b>

**Programme – Contenu de l'UE :**

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenant*
Opérations Pharmaceutiques	9H	H. Fessi
Préparations stériles : Formes injectables	4H	S. Briançon
Préparations stériles : Formes ophtalmiques	2H	F. Pirot

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenant*
Lyophilisats injectables	1,5H	G. Degobert
Les eaux à usage pharmaceutique (méthodes de purification de l'eau)	1,5H	M.A. Bolzinger
Différents modes et dispositifs d'administration des préparations injectables	1,5H	F. Pirot

Intitulé TP	Nombre d'heures	Responsable
Propriétés d'écoulement et mélange des poudres	4H	E. Almouazen
Formulation et fabrication d'un collyre	4H	E. Almouazen

\*A titre indicatif

**Pré-requis :**PACES: UE 6 Initiation à la connaissance du Médicament et UE Spé Pharmacie  
Connaissance des principales voies d'administration et des formes pharmaceutiques**Objectifs / Compétences acquises :**

- Connaître les principales voies d'administration et les contraintes de biodisponibilité
- Connaître les différentes étapes de mise au point et de formulation des formes galéniques
- Connaître les principaux procédés de fabrication et de conditionnement associés

- Connaître les points critiques et les contrôles associés

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 28/08/17**

## **Plan détaillé des cours magistraux**

### **1/ Opérations Pharmaceutiques**

- 1.1. Broyage, Analyse Granulométrique, Mélange (3H)
- 1.2. Dissolution, Filtration (3H)
- 1.3. Séchage (2H)
- 1.4. Stérilisation (1H)

### **2/ Préparations stériles**

#### **2.1. Formes injectables**

- 2.1.1. Différentes formes injectables et les voies d'administration - Propriétés des préparations injectables (1H)
- 2.1.2. Formulation : différents excipients entrant dans la formulation des préparations injectables (1H)
- 2.1.3. Procédés de fabrication des préparations injectables : stérilisation terminale, préparation aseptique - Conditionnement et Contrôles (2H)

#### **2.2. Formes ophtalmiques (2H)**

- 2.2.1. Les différentes formes ophtalmiques et leurs propriétés
- 2.2.2. Formulation et fabrication des préparations ophtalmiques

## **Programme des Enseignements Dirigés**

### **ED 1 Les eaux à usage pharmaceutique (méthodes de purification de l'eau)**

La définition des qualités d'eau à usage pharmaceutique et les essais selon la Pharmacopée européenne.

Les procédés d'obtention des eaux à usage pharmaceutiques.

Le choix de la qualité d'eau en fonction de la forme galénique à formuler.

### **ED 2 Lyophilisats injectables**

Procédé : un petit rappel sur la lyophilisation - avantages et inconvénients.

Formulation : les propriétés requises pour des lyophilisats injectables - le rôle des excipients à travers des exemples de spécialités pharmaceutiques.

### **ED 3 Différents modes et dispositifs d'administration des préparations injectables**

## **Programme de Travaux Pratiques**

### **TP 1 Propriétés d'écoulement et mélange des poudres**

Etudes des principales propriétés physicochimiques des poudres et de leur influence sur le l'homogénéité des mélanges de poudre et leur comportement à l'écoulement lors de la préparation des formes pharmaceutiques solides (poudres composées, gélules, comprimés....)

Détermination des propriétés d'écoulement de poudres ayant des particules de taille différentes (fines, moyennes et grossières) : calcul des paramètres clefs de l'écoulement (aptitude à l'écoulement, facteur de compressibilité, rapport d'Hausner...).

Etudes de l'influence de ces propriétés sur l'homogénéité des mélanges de poudres – Application à l'élaboration d'un mélange homogène de principe actif - excipient

### **TP 2 Formulation et fabrication d'un collyre**

Formulation et fabrication d'un collyre dans le respect des contraintes liées à cette forme pharmaceutique (stérilité, isotonie, neutralité, limpidité)

Formulation : analyse de la formule du collyre, calcul de l'ajustement de l'osmolarité

Fabrication : établissement du protocole de dissolution des différentes matières 1ères en fonction de leur solubilité dans le véhicule, stérilisation des contenants et répartition aseptique de la préparation.



**UE2.10 Qualité et Produits de santé**

Nombre d'ECTS de l'UE : 1

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée :

Responsable(s) UE : Alexandra MONTEBAULT

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	10
Enseignements Dirigés (ED)	
Travaux Pratiques (TP)	
Total du volume horaire	10

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenant*
Introduction à la Qualité (définitions, concepts-clé)	2h	Alexandra Montembault
Introduction à la Qualité (suite) – Bonnes Pratiques de Laboratoire	2h	Pascale Preynat
Systèmes Qualité en Industrie Pharmaceutique – Bonnes Pratiques de Fabrication	2h	Jean-Michel Thévenin
Les Bonnes Pratiques Cliniques	1h	Behrouz Kassai
Démarches Qualité à l'Hôpital / Démarches Qualité à l'Officine	1h	Audrey Janoly-Dumenil
Exemple d'une démarche Qualité dans un laboratoire	1h	Véronica Rodriguez-Nava
Exemple d'une démarche d'accréditation dans un laboratoire de biologie médicale	1h	Alexandre Janin

\*A titre indicatif

Pré-requis : Pas de pré-requis

Objectifs / Compétences acquises :

- Connaissance des principaux concepts Qualité
- Connaissance de la structure et du contenu d'une démarche qualité globale
- Définition et mise en place des systèmes documentaires associés à la qualité
- Définition et mise en place des conditions de la traçabilité des produits et des actes
- Connaissance des principes des principaux référentiels pharmaceutiques et biologiques (BPL, BPC, BPF, ISO 15189...)
- Déploiement d'indicateurs pertinents et traduction sous forme de tableaux de bord
- Connaissance des principes de l'amélioration continue

Plan du cours détaillé :

- Définitions et présentation de différents concepts Qualité
- Systèmes documentaires associés à la qualité
- Structure et contenu d'une démarche qualité globale
- Présentation des principaux référentiels utilisés dans le domaine des produits de santé : Bonnes Pratiques de Fabrication, Bonnes Pratiques Cliniques, Bonnes Pratiques de Laboratoire, ISO 15189, etc.
- Présentation des démarches Qualité en Industrie, à l'Hôpital et à l'Officine
- Exemples de démarches Qualité : présentation d'une démarche Qualité au sein d'un laboratoire, gestion des actes d'analyse dans le cadre d'une démarche d'accréditation d'un laboratoire de biologie médicale

**UE2.11 - Préparation au C2I - Informatique - Bureautique - Recherche Documentaire - Lecture Critique d'Articles**

Nombre d'ECTS de l'UE : 2

UE :  obligatoire

Année (s) :  2<sup>ème</sup>       3<sup>ème</sup>       4<sup>ème</sup>       5<sup>ème</sup>       6<sup>ème</sup>

Filière (pour 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> année) :

Semestre(s) :  Automne       Printemps

Code Apogée : PHL205E

Responsable(s) UE : Pascal BADOR

Type d'enseignement	Nb heures*
Cours Magistraux (CM)	2h
Enseignements Dirigés (ED)	1h
Travaux Pratiques (TP)	17h
Total du volume horaire	20h

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenant*
Informatique théorique, préparation à l'épreuve théorique du C2I (facultatif)	6h	Claire BARDEL
Grands principes de la lecture critique d'articles	2h	Christelle MOUCHOUX

Intitulé ED	Nombre d'heures	Responsable
Prise en main d'un système d'exploitation (windows 7) et des outils informatiques de l'université	1h	Claire BARDEL

Intitulé TP	Nombre d'heures	Responsable
Lecture critique d'un article de recherche biomédicale	2h	Christelle MOUCHOUX
Prise en main d'un système d'exploitation (windows 7) et des outils informatiques de l'université	1h	Claire BARDEL
Traitement de texte	2h	Claire BARDEL
Présentation assistée par ordinateur	2h	Claire BARDEL
Tableur	2h	Claire BARDEL
Principes d'interrogation et d'évaluation des bases documentaires scientifiques	2h	Pascal BADOR
Utilisation des outils et bases documentaires de la bibliothèque universitaire. Accès aux livres, thèses et journaux scientifiques aux formats papier et électronique	2h	Pascal BADOR
Recherche des mots clés dans les dictionnaires scientifiques. Interrogation de Sudoc, Google Scholar. Présentation des références bibliographiques en style Vancouver	2h	Pascal BADOR
Interrogation de PubMed-Medline, Web of Science, LISSA, CISMEF	2h	Pascal BADOR

Pré-requis : Aucun

**Objectifs / Compétences acquises :**

- Maîtrise des outils informatiques et bureautiques correspondant aux compétences du C2I niveau 1
- Maîtrise des méthodes de recherche documentaire informatisée correspondant aux compétences du C2I niveau 1
- Maîtrise de l'analyse critique d'articles scientifiques

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle sous forme de compte rendu de TP + examen terminal en salle de TP (partie informatique-bureautique).

Note sur 20 points avec répartition suivante :

- Informatique sur 9
- Documentation sur 8
- Lecture critique de documents sur 3

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 27/6/2017**

**UE2.12 PHARMACOGNOSIE**

Nombre d'ECTS de l'UE : 2

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL226E

Responsable(s) UE : Serge MICHALET et Anne-Emmanuelle HAY de BETTIGNIES

Type d'enseignement	Nb heures
Cours	7
Enseignements dirigés (ED)	4
Travaux Pratiques (TP)	6
Total du volume horaire	17

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenant*
<b>CM1 : Introduction à la Pharmacognosie</b> <b>Importance des substances naturelles en thérapeutique</b> Historique de l'usage des matières premières naturelles en tant que médicaments Etat actuel de l'usage des substances naturelles et perspectives Définition des termes : Pharmacognosie, Phytothérapie, plante médicinale, drogue végétale, transformations <b>Introduction aux métabolites primaires et secondaires</b> Définition des 2 types de métabolisme Rôles des métabolites primaires et secondaires (ex. des végétaux) Diversité structurale des métabolites secondaires Utilisations/Applications des métabolites primaires et secondaires	1h	S. Michalet
<b>CM2 : Polyphénols</b> <b>Définition</b> Structures/Diversité Principales voies de biogénèses : voie du shikimate / voie des polyacétates <b>Principales classes de polyphénols :</b> <b>Composés dérivés de la voie du shikimate : acides phénols, coumarines, lignanes</b> Voies de biogénèse, propriétés pharmacologiques, principales drogues et emplois. <b>Composés dérivés de la voie des acétates : anthraquinones</b> Voies de biogénèse, propriétés pharmacologiques, principales drogues et utilisations en thérapeutique. <b>Composés dérivés de voies mixtes :</b> Polyphénols d'origine mixte shikimate / acétate (flavonoïdes, flavonolignanes) Terpénophénols (furano/pyranocoumarines, naphtoquinones, cannabinoïdes) <b>Les flavonoïdes</b> Structures, Voies de biogénèse	2h	S. Michalet

Rôles et intérêts pour la plante et pour l'Homme Exemples de plantes, emploi des drogues <b>Les tanins</b> Définition Structures/Classification Biogénèse Distribution dans le règne végétal, propriétés biologiques, utilisations		
<b>CM3 : Terpénoïdes</b> <b>Introduction</b> Etapas communes à la biosynthèse <b>Monoterpènes réguliers et sesquiterpènes : huiles essentielles</b> Définition, Répartition, Composition chimique, Propriétés pharmacologiques, Toxicité, Emploi Principales drogues à HE <b>Diterpènes</b> Généralités, Biogénèse, Répartition, Intérêts Plantes à diterpènes utilisées en pharmacie, plantes toxiques à diterpènes <b>Triterpènes et stéroïdes</b> Généralités, Biogénèse, Structure des hétérosides, Propriétés pharmacologiques, Intérêts des plantes à saponines Emploi des drogues à triterpènes, plantes toxiques à triterpènes	2h	A-E Hay de Bettignies
<b>CM4 : Alcaloïdes</b> Caractères généraux des Alcaloïdes Définition Etat naturel, répartition, rôle dans la plante Constitution chimique et classification Biogénèse Propriétés pharmacologiques Exemple des alcaloïdes dérivés du tryptophane, de la phénylalanine, de l'ornithine...	2h	S. Michalet

*\*A titre indicatif*

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenant*
<b>ED1 : Contrôles des drogues végétales selon la Pharmacopée. Extraction, purification, caractérisation et dosage des principales classes de métabolites secondaires.</b> Définition des drogues végétales, étude des Monographies de la Pharmacopée, présentation et objectifs des TP	2h	S. Michalet
<b>ED2 : Exercices d'applications sur les principes vus en TP, révisions</b> Correction des TP, exercices d'applications, corrections d'annales	2h	A-E Hay de Bettignies

Intitulé TP	Nombre d'heures	Intervenant*

<b>TP1 : Identification d'une teinture mère à alcaloïdes tropaniques : les Solanacées parasympholytiques</b>	3h	S. Michalet/A-E Hay de Bettignies
<b>TP2 : Analyses qualitative et quantitative de la caféine contenue dans différents extraits de feuilles de thé noir</b>	3h	S. Michalet/A-E Hay de Bettignies

**Pré-requis :**

- Connaissances générales sur le Règne végétal. Quelques exemples de plantes d'intérêt en Santé (cf. PACES : UE spécialité Pharmacie\_Module bases fondamentales\_Sciences végétales). Notions de Chimie Organique (UE 2.4) et de Chimie Analytique (UE 2.6 – méthodes d'extraction).

**Objectifs / Compétences acquises :**

- Méthodologiques :

Connaître les voies d'obtention et les intérêts des substances naturelles en thérapeutique: obtention de métabolites d'intérêt à partir de sources végétales ; nature, définition et rôles des métabolites secondaires ; principales voies de biogénèse des 3 classes de métabolites secondaires (alcaloïdes, terpénoïdes, polyphénols) ; exemples de propriétés pharmacologiques et emplois des drogues ; méthodes de caractérisation (extraction, purification, identification) des principales classes de métabolites secondaires ; définition d'une drogue végétale et contrôles qualités associés.

-Techniques :

Savoir réaliser et interpréter des essais décrits dans les monographies des Pharmacopées concernant le contrôle des drogues végétales.

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 12/07/2017**

**UE2.13 BIODIVERSITE ET BIOEVOLUTION DU REGNE VEGETAL**

Nombre d'ECTS de l'UE : 2

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL227E

Responsable(s) UE : Isabelle KERZAON et Veronica RODRIGUEZ-NAVA

Type d'enseignement	Nb heures
Cours	7
Enseignements dirigés (ED)	2
Travaux Pratiques (TP)	8
Total du volume horaire	17

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé	Nombre d'heures	Intervenant*
<p><b>Le cours magistral</b> consiste en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Biodiversité végétale</b> : Biodiversité végétale et évolution. Botanique systématique : classification du règne végétal selon les critères anatomiques, physiologique, chimiques et génétiques. Les familles végétales d'intérêt en santé illustrées par des exemples importants en pharmacie (compléments de l'UE spé de PACES).</li> </ul> <p><b>La séance d'ED :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Biodiversité végétale</b> : Reconnaissance des plantes fraîches : les principales caractéristiques macroscopiques de reconnaissances des plantes et le vocabulaire associé (application du vocabulaire acquis en PACES), des espèces végétales d'intérêt en santé à connaître et savoir reconnaître.</li> </ul> <p><b>Les séances de TP :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métabolites secondaires végétaux <i>in situ</i>.</li> <li>- Les principales caractéristiques macroscopiques et microscopiques nécessaires à l'identification d'une plante fraîche et d'une drogue végétale sèche (contrôle qualité).</li> <li>- Découverte d'une flore classique et d'une flore électronique pour l'identification d'une plante.</li> </ul>	<p>7H CM</p> <p>2H ED</p> <p>8H TP</p>	<p>I. Kerzaon</p> <p>I. Kerzaon</p> <p>I. Kerzaon M.G. Dijoux</p>

\*A titre indicatif

Pré-requis :

- Connaissances générales sur le Règne végétal, Botanique descriptive et vocabulaire associé, Quelques exemples de plantes d'intérêt en Santé (cf. PACES : UE spécialité Pharmacie\_module bases fondamentales\_ Sciences végétales)



**Objectifs / Compétences acquises :**

- Acquérir les bases de la phylogénie, de la biodiversité et de l'évolution du Règne végétale.
- Acquérir les connaissances de base sur l'identification du végétal frais et connaître les espèces végétales d'intérêt en santé.
- Acquérir les notions nécessaires au contrôle qualité des drogues végétales

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 11/07/2017**

**UE2-14 SCIENCES BIOLOGIQUES 2 – DFGSP2 - SP**

Nombre d'ECTS de l'UE : 5

UE :  obligatoire  librement choisie

Année (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>

Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :

Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL209E

Responsable(s) UE : Veronica Rodriguez-Nava (MCF)

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	28
Enseignements Dirigés (ED)	6
Travaux Pratiques (TP)	12
Total du volume horaire	46

Programme – Contenu de l'UE2-14 Sciences Biologiques

Intitulé CM		Nombre d'heures	Intervenant*
<b>Physiologie (13h)</b>	Physiologie du rein	7h	C. Barrès
	Physiologie de l'appareil digestif	6h	
<b>Infectiologie (11h)</b>	<u>Mycologie générale</u> : structures végétatives et reproductives, bases de la classification et de l'identification des champignons	4h	V. Rodriguez Nava
	<u>Bactériologie</u> : introduction à la microbiologie ; Structure des bactéries ; Croissance bactérienne ; Génétique bactérienne	7h	F. Laurent / G. Descours/ A. Doléans-Jordheim
<b>Biophysique (4h)</b>	Notions de biophysique de la vision	2h	L. Heinrich-Balard
	Notions de biophysique de l'audition	2h	

Intitulé ED		Nombre d'heures	Intervenant*
<b>Physiologie (4h)</b>	Physiologie Rénale	2h	K.L Liu
	Digestion	2h	
<b>Biophysique (2h)</b>	Exercices sur la vision et l'audition	2h	S. Lancelot/L. Heinrich-Balard/E. Levigoureux

Intitulé TP		Nombre d'heures	responsable
<b>Physiologie (6h)</b>	Physiologie rénale (1)	3h	M. LO
	Physiologie rénale (2)	3h	
<b>Mycologie (6h)</b>	Identification des principaux genres importants pour la mycologie médicale et techniques de base de manipulation	4h	D. Blaha
	Repiquage des champignons	2h	

\*A titre indicatif

Pré-requis : Les enseignements dispensés en PACES en physiologie, biophysique et infectiologie sont considérés comme étant acquis

Objectifs / Compétences acquises :

**Objectifs :** L'étudiant doit acquérir les bases nécessaires pour comprendre les enseignements qui seront dispensés en L3 : physiopathologie, diagnostic clinique et biologique des pathologies, choix thérapeutiques et devenir du médicament dans l'organisme

**Compétences acquises** en fin de L2 :

- Le **fonctionnement cellulaire** et les **échanges intercellulaires** ou **intertissulaires** pour comprendre les dysfonctionnements à l'échelle moléculaire et cellulaire.
- Le **fonctionnement des différents organes** pour comprendre les mécanismes physiopathologiques.
- **Les principes et le rôle des examens morphologiques et biologiques** effectués dans la démarche diagnostique et le suivi des pathologies
- Les aspects fondamentaux des différents agents infectieux
- Les modes de transmission des agents infectieux, les relations hôte-agents infectieux et les enjeux en matière de santé publique
- Les moyens d'étude d'une infection chez l'homme

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE :** 11/07/17(Veronica Rodriguez)

Plan des cours détaillé :

## **COURS DE PHYSIOLOGIE**

### **PHYSIOLOGIE RENALE (7h CM)**

**Pr. C. Barrès**

#### **I – Données morphologiques**

- D. Morphologie macroscopique
  - a. Configuration externe
  - b. Configuration interne
    - i. Zone médullaire
    - ii. Zone corticale
- E. Morphologie microscopique : le néphron
  - a. Organisation générale
  - b. Le corpuscule de Malpighi
  - c. Le tube urinifère
- F. Vascularisation rénale
  - a. Description
  - b. Caractéristiques
    - i. Valeur du flux sanguin rénal
    - ii. Répartition
    - iii. Autorégulation
    - iv. Pressions hydrostatiques intra rénales
- G. Innervation rénale

#### **II – Les fonctions rénales : généralités**

- D. Caractéristiques de l'urine terminale
  - a. Débit
  - b. Composition
- E. Méthodes d'études des fonctions rénales
  - a. Méthodes applicables sur rein entier : notion de clearance rénale
    - i. Définition
    - ii. Calcul
    - iii. Intérêts
    - iv. Applications
  - b. Méthodes applicables sur une partie du néphron
    - i. Les microtechniques
    - ii. La microvoltamétrie
    - iii. Techniques histologiques, histochimiques et de biologie moléculaire

#### **III – La fonction glomérulaire**

- C. Introduction
- D. Bases morphologiques : la membrane glomérulaire
- E. Composition de l'urine primitive
- F. Mécanismes de formation de l'urine primitive
  - a. Ultrafiltration
    - i. Définition
    - ii. Pression efficace de filtration
    - iii. Perméabilité des capillaires
    - iv. Caractéristiques des molécules filtrées
  - b. Diffusion

- G. Caractéristiques de la filtration glomérulaire
  - a. Valeur
  - b. Autorégulation du DFG

#### IV – Les fonctions tubulaires

- G. Introduction
- H. La réabsorption tubulaire
  - a. Généralités
  - b. Processus actifs
    - i. Sodium
      - 1. Importance quantitative
      - 2. Mécanismes
      - 3. Conséquences
      - 4. Localisation
      - 5. La natriurèse de pression
        - a. Mécanismes
        - b. Buts
        - c. Caractéristiques
    - ii. Glucose
      - 1. Notion de  $T_m$
      - 2. Données expérimentales
      - 3. Mécanismes
    - iii. Les bicarbonates
      - 1. Données expérimentales
      - 2. Mécanismes
  - c. Processus passifs
  - d. Conclusions
- I. La sécrétion tubulaire
  - a. Généralités
  - b. Processus actifs
    - i. Protons
      - 1. Mise en évidence
      - 2. Mécanismes
    - ii. PAH
      - 1. Données expérimentales
      - 2. Mécanismes
      - 3. Intérêts
  - c. Processus passifs
  - d. Conclusions

#### V - La réabsorption de l'eau et du sel

- A. Généralités
- B. Méthodes d'étude
- C. Réabsorption proportionnelle d'eau et de sel
  - a. Localisation
  - b. Mécanismes
- D. Concentration des urines
  - a. Localisation
  - b. Mécanismes
  - c. Origine du gradient d'osmolarité corticopapillaire
  - d. Principe du courant contre multiplicateur
  - e. Mécanisme complémentaire : cycle de l'urée

## VI – Les fonctions endocrines du rein

- A. Erythropoïétine
- B. Vitamine D3
  - a. Rôle
  - b. Origine
  - c. Activation
- C. Système rénine angiotensine
  - a. Description
  - b. Effets physiologiques
  - c. Mise en jeu
- D. Prostaglandines
  - a. Description
  - b. Effets rénaux
- E. Système kallikréine - kinines
  - a. Description
  - b. Effets rénaux

## PHYSIOLOGIE DIGESTIVE (6h CM)

Pr. C. Barrès

### I - Généralités

- A - Définition
- B - Constitution générale de l'appareil digestif
  - a. Le tube digestif
  - b. Morphologie macroscopique
  - c. Morphologie microscopique
  - d. Vascularisation
  - e. Innervation
- C - Glandes annexes
  - a. Glandes salivaires
  - b. Foie
  - c. Pancréas

### II – Etape buccale

- A. Mastication
  - a. Éléments en présence
  - b. Mise en jeu
- B. Sécrétion salivaire
  - a. Origine
  - b. Caractéristiques
    - i. Aspect
    - ii. Débit
    - iii. Composition
  - c. Contrôle de la sécrétion
  - d. Rôles
- C. Déglutition

- a. Définition
- b. Etapes
- c. Contrôle

### III – Etape gastrique

- A. Données morphologiques
  - a. Macroscopiques
  - b. Microscopiques
- B. Motricité gastrique
  - a. Introduction
    - i. Estomac proximal
    - ii. Estomac distal
  - b. Les mouvements
  - c. Durée du transit gastrique
  - d. Régulation
    - i. Activité électrique myogénique
    - ii. Facteurs nerveux
    - iii. Facteurs hormonaux
  - e. Rôles de la motricité
- C. Sécrétions gastriques
  - a. Caractéristiques
  - b. Composition
    - i. La sécrétion acide
    - ii. Pepsine(s)
    - iii. Mucus
    - iv. Facteur intrinsèque
  - c. Contrôle de la sécrétion
    - i. Phase céphalique
    - ii. Phase gastrique
    - iii. Phase duodénalienne
    - iv. Phase d'arrêt
  - d. Rôles
- D. Les Ulcères gastro-duodénaux
  - a. Définition
  - b. Localisation
  - c. Symptomatologie
  - d. Principales étiologies

### IV – La sécrétion pancréatique

- A. Introduction
- B. Donnée morphologiques
  - a. Macroscopiques
  - b. Microscopiques
- C. Le suc pancréatique
  - a. Obtention
  - b. Caractéristiques
  - c. Composition
    - i. Composante hydro électrolytique
    - ii. Composante enzymatique
- D. Régulation
  - a. Hormonale
  - b. nerveuse
- E. Conclusions

## V – La sécrétion biliaire

- A. Introduction
- B. Données morphologiques
  - a. Macroscopiques
  - b. Microscopiques
- C. La bile hépatique
  - a. Caractéristiques
  - b. Composition
    - i. Éléments non spécifiques
    - ii. Éléments spécifiques ou très concentrés
    - iii. Divers : phosphatase alcaline
  - c. Régulation
    - i. Production biliaire
    - ii. Étape vésiculaire
- D. Conclusions

## VI – L'absorption digestive

- A. Introduction
- B. Données morphologiques
  - a. Macroscopiques
  - b. Microscopiques : la villosité
- C. L'absorption des glucides
- D. L'absorption des protéines
- E. L'absorption des lipides
- F. L'absorption de l'eau et des électrolytes
- G. Régulation
  - a. Aspect qualitatif
  - b. Aspect quantitatif

# COURS D'INFECTIOLOGIE

## Mycologie générale (4 h CM)

Veronica Rodriguez-Nava

### I. Thalle végétatif

- A. Filaments
  - a. Structures
  - b. Cas des champignons inférieurs
  - c. Cas des champignons supérieurs
  - d. Cas des levures
- B. Croissance des filaments
- C. Fusion des filaments
- D. Modifications morphologiques des filaments
  - a. Exemples : vésicules, rhyzoïdes, épaissements terminaux, chlamydozoïdes, capsules, etc.
- E. Notion de dimorphisme
  - a. Phase saprophytique
  - b. Phase parasitaire

### II. Mode de propagation des champignons



- A. Croissance et bouturage
- B. Sporulation

### III. Multiplication asexuée

- A. Mode endogène
  - a. Les Zygomycètes
  - b. Cycle de développement
- B. Mode exogène
  - a. Modes de conidiogénèse
    - i. Mode blastique : phialidique, synchrone, solitaire, acropète, sympodial, régressif, annellidique
    - ii. Mode thalique : arthrique, solitaire
  - b. Cas des levures
  - c. Les Ascomycètes
  - d. Les Basidiomycètes
  - e. Les Deutéromycètes

### IV. Reproduction sexuée

- A. Les Zygomycètes
  - a. La zygospore
  - b. Notion d'homothallisme et d'hétérothallisme
  - c. Cycle de développement
- B. Les Ascomycètes
  - a. Ascocarpes
  - b. Asques et ascospores
- C. Les Basidiomycètes
  - a. Basidiocarpes
  - b. Basides et basidiospores

### IV. Méthodes diagnostiques des mycoses

- A. Facteurs favorisants
- B. Prélèvements
- C. Examens directs
- D. Culture : milieux, températures, durée, cas particuliers, etc.
- E. Identification
  - a. Tests rapides
  - b. Hémo-culture
  - c. Microscopie
  - d. Biologie moléculaire
  - e. Spectrométrie de masse
- F. Méthodes indirecte : sérodiagnostic
  - a. Anticorps
  - b. Antigènes circulants
- G. Méthodes additionnelles (imagerie)

## Bactériologie (7h CM)

Frédéric Laurent, Ghislaine Descours, Anne Doléans-Jordheim

### Structure bactérienne (1h)- Anne Doléans-Jordheim

Cytoplasme

La paroi (bactéries à Gram positif et à Gram négatif)

La capsule (vraie et diffuse ; notions de biofilms)

Les flagelles

Les pilis (communs et fimbriae)

La spore bactérienne

Morphologies et coloration des bactéries

**Nutrition et Croissance bactérienne (1h) Anne Doléans-Jordheim**

Besoins nutritifs des bactéries

Besoins énergétiques et élémentaires (azote, carbone, soufre, phosphore, etc.)

Besoins spécifiques – Facteurs de croissance

Facteurs physiques (température, pH, exigences gazeuses, pression osmotique, etc)

Croissance bactérienne

**Génétique bactérienne (2h) Ghislaine Descours**

Généralités

Lésions et réparations de l'ADN – les mutations

Transferts génétiques (transformation, transduction, conjugaison)

Les plasmides bactériens - transposons

**Identification bactérienne- Diagnostic (3h) Frédéric Laurent**

## **COURS DE BIOPHYSIQUE**

**Optique Physiologique (2 h CM)**

**Laurence Heinrich-Balard**

Partie 1 : Rappels d'optique

Partie 2 : la vision

L'œil normal

Description de l'œil humain

Œil réduit

Accommodation

Acuité visuelle

Les amétropies

Les amétropies sphériques (myopie, hypermétropie)

L'astigmatisme

**Acoustique Physiologique (2 h CM)**

**Laurence Heinrich-Balard**

Partie 1 : Rappels d'acoustique

Partie 2 : La perception auditive

Le système auditif humain

Qualités physiologiques des sons

Exploration fonctionnelle de l'audition

**Fiche de travail UE15 Sciences Analytiques - 2 Semestre de Printemps**

Nombre d'ECTS de l'UE : 5

UE :  obligatoire  librement choisie

Année (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>

Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :

Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : **PHL228E**

Responsable(s) UE : Sophie Lancelot et Anne Denuzière

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	17
Enseignements Dirigés (ED)	6
Travaux Pratiques (TP)	21
Total du volume horaire	44

Programme – Contenu de l'UE :

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenants*
Généralités sur les méthodes spectrales	1h	Lars Petter Jordheim
Méthodes spectrales atomiques	2h	Lars Petter Jordheim
Méthodes spectrales moléculaires simples	1h	Lars Petter Jordheim
Méthodes chromatographiques	4h	Christelle Machon
Electrophorèse	1h	Anne Denuzière
Spectrométrie dans le moyen IR	1h30	Christelle Machon
Spectrométrie de RMN du proton	1h30	Anne Denuzière
Spectrométrie de masse	1h	Christelle Machon
Analyse quantitative	1h	Anne Denuzière
Rhéologie	3h	Cyril Pailler-Mattei

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenants*
Les méthodes chromatographiques qualitative et quantitative, la spectrophotométrie d'absorption dans l'UV et le visible et la spectroscopie d'absorption atomique.	2x2h	Wael ZEINYEYH; Anne DENUZIERE ; Christelle MACHON ; Lars Petter JORDHEIM
Interprétation de spectres dans l'IR, de RMN et de spectrométrie de masse	2h	Wael ZEINYEYH ; Anne DENUZIERE ; Christelle MACHON ; Lars Petter JORDHEIM

Intitulé TP	Nombre d'heures	Responsables

Dosage de principes actifs par spectrophotométrie UV seule ou couplée à un CLHP et mise en application de l'extraction liquide-liquide	3 x 3h	Anne DENUZIERE
Microscopie, réfractométrie, polarimétrie, conductimétrie ou métrologie, viscosimétrie, tension superficielle	6 x 2h	Sophie LANCELOT et Laurence HEINRICH

*\*A titre indicatif*

Prérequis :

Bases

Méthodes de la Physique : métrologie UE3 PACES

Etats de la matière : UE3 PACES

Les très basses fréquences du spectre électromagnétique (méthodes spectrales) : lycée + UE3 PACES

Le domaine de l'optique : UE3 PACES

Notion de polarité

Bases d'atomistique de l'UE1 de PACES

Théorie d'extraction de l'UE2.6

Objectifs / Compétences acquises :

Connaissances de la théorie, de l'instrumentation et des applications des méthodes développées. Savoir effectuer certains dosages de médicaments et résoudre des exercices de problématiques analytiques.

Modalités d'évaluation :

- 30 minutes pour un contrôle continu à l'écrit représentant 20% de la note finale,
- 10% pour les notes de travaux pratiques (dont 5% pour les TP de Chimie analytique et 5% pour les TP de Biophysique).
- 90 minutes pour l'examen écrit représentant 70% de la note finale.

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE** : 6 juillet 2017

Plan détaillé des cours :

Généralités sur les méthodes spectrales :

- Notions de base pour l'étude des méthodes spectrales
- Les différents spectres

Méthodes spectrales atomiques :

- Spectrométrie d'absorption atomique
- Spectrométrie d'émission atomique

Méthodes spectrales moléculaires simples :

- Spectroscopie dans l'UV-visible
- Fluorimétrie
- Néphélométrie
- Turbidimétrie

Méthodes chromatographiques :

- Généralités sur la chromatographie
- Grandeurs caractéristiques
- Chromatographie liquide
- Chromatographie gazeuse
- Applications

#### Spectrométrie dans le moyen IR

- Principes de base de l'interaction entre un rayonnement et des molécules en vibration
- Principaux modes de vibration
- Signature spectrale des principales fonctions chimiques
- Exemples

#### Spectrométrie de RMN du proton

- Principes de l'interaction entre le spin d'un proton et un champ magnétique
- Grandeurs caractéristiques d'un spectre RMN : déplacement chimique, multiplicité, aire
- Origine du déplacement chimique
- Couplage spin-spin
- Exemple de spectres RMN de molécules simples

#### Spectrométrie de masse

- Principe de la méthode
- Mécanismes d'ionisation
- Interprétation d'un spectre de masse
- Motifs isotopiques
- Exemples courants

#### Méthodes électrophorétiques

- Principe, mécanismes de migration
- Electrophorèse sur support
- Electrophorèse capillaire
- Exemples

#### Analyse quantitative

- Les méthodes d'étalonnage
- Intérêt, mise en application

#### Initiation à la rhéologie

- Exemples introductifs
- Tentative de classification de la matière
- Qu'est-ce que la rhéologie ?
- Analyse qualitative des principales classes de matériaux
- Influence de la durée d'observation
- Les outils théoriques de la rhéologie
- Les modes d'écoulements de la matière
- « Localisation » des matériaux viscoélastiques
- Application : Rhéologie des suspensions (diluées)

**UE 2.16 FORMULATION, FABRICATION ET ASPECTS BIOPHARMACEUTIQUES DES MEDICAMENTS**

Nombre d'ECTS de l'UE : 2

UE :  obligatoire  librement choisieAnnée (s) :  2<sup>ème</sup>  3<sup>ème</sup>  4<sup>ème</sup>  5<sup>ème</sup>  6<sup>ème</sup>Filière(s) pour UE de pré-orientation 4<sup>ème</sup> année, UE de 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> année :Semestre(s) :  Automne  Printemps

Code Apogée : PHL231E

Responsable(s) UE : Sandrine BOURGEOIS

Type d'enseignement	Nb heures
Cours Magistraux (CM)	12
Enseignements Dirigés (ED)	5,5
Travaux Pratiques (TP)	4
<b>Total du volume horaire</b>	<b>28,5</b>

**Programme – Contenu de l'UE :**

Intitulé CM	Nombre d'heures	Intervenants*
Formes orales solides	6H	H. Fessi
Formes dispersées	6H	F. Pirot

Intitulé ED	Nombre d'heures	Intervenants*
Classification et propriétés des formes dispersées médicamenteuses	2H	F. Pirot / P. Kirilov
Pharmacotechnie des émulsions et suspensions pharmaceutiques	2H	F. Pirot / P. Kirilov
Fabrication et contrôles des comprimés – Etudes de cas	1,5H	S. Bourgeois

Intitulé TP	Nombre d'heures	Responsable
Etude de la dissolution et solubilisation d'un principe actif peu soluble dans l'eau : application à la préparation d'une forme injectable	2H	F. Pirot
Etude de la mise en suspension de principes actifs insolubles dans l'eau : application à la préparation d'une suspension médicamenteuse buvable	2H	F. Pirot

\*A titre indicatif

**Pré-requis :**

PACES: UE 6 Initiation à la connaissance du Médicament et UE Spé Pharmacie  
Connaissance des principales voies d'administration et des formes pharmaceutiques  
Enseignements de l'UE 2.9

**Objectifs / Compétences acquises :**

- Connaître les principales voies d'administration et les contraintes de biodisponibilité
- Connaître les différentes étapes de mise au point et de formulation des formes galéniques solides et dispersées
- Connaître les principaux procédés de fabrication et de conditionnement associés
- Connaître les points critiques et les contrôles associés

**Date de la dernière mise à jour par responsable d'UE : 07/09/17**

## **Plan détaillé du cours**

### **1/ Formes orales solides : les comprimés (6H)**

- 1.1. Comprimés : définition, généralités, différents types de comprimés
- 1.2. Les grandes classes d'excipients et leurs rôles dans la formulation des comprimés (diluants, liants, désagrégeants, lubrifiants, autres adjuvants...)
- 1.3. Fabrication des comprimés : granulations par voie humide et par voie sèche, compression directe, machines à comprimer alternatives et rotatives
- 1.4. Conditionnement et Contrôles des comprimés
- 1.5. Enrobage des comprimés : dragéification, pelliculage

### **2/ Formes dispersées : suspensions, émulsions, microémulsions...(6H)**

- 2.1. Aspects pharmacotechniques et biopharmaceutiques des principes actifs peu ou très peu solubles dans l'eau : généralités et exemples
- 2.2. Intérêts et limite des émulsions pour l'administration de principes actifs
- 2.3. Emulsions lipidiques injectables prêtes à l'emploi : application à la nutrition parentérale
- 2.4. Emulsions médicamenteuses dérivées des émulsions lipidiques injectables
- 2.5. Emulsions et microémulsions