

**Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité
(S5 et S6)**

SEMESTRE 5

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
		C	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
UE fondamentales 5						12	20		
Méthodes spectroscopiques d'analyses	67h30	3h	1h30			3	5	X	x
Chimie organique approfondie I	67h30	3h	1h30			3	5	X	X
Chimie organique pharmaceutique	67h30	3h	1h30			3	5	X	X
Méthodes d'analyses électrochimiques	67h30	3h	1h30			3	5	X	X
UE méthodologie 5						4	6		
Pharmacologie-Toxicologie	28h30	1H30		0,4h		2	3	X	X
TP Synthèse d'intermédiaires organiques pour les molécules bioactives	22h30			1h30		2	3		
TP Electrochimie	22h30			1h30		2	3		
UE découverte 5						1,5	3		
Initiation à la connaissance du médicament	22h30	1h30				1,5	3	X	X
UE transversales 5						1,5	3		
Langue anglaise 5	22h30	1h30				0,5	1	X	X
Total Semestre 5	366	247,5	90	51		15	30		

UEM : Pharmacologie - Toxicologie obligatoire + 1 sur 2 UEM au choix

SEMESTRE 6

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
UE fondamentales 6						10	20		
Méthodes chromatographiques de séparation	67h30	3h	1h30			2,5	5	X	X
Méthodes d'analyse quantitative	45h	1h30	1h30			1,5	3	X	X
Chimie organique approfondie II	67h30	3h	1h30			2,5	5		
Modélisations Moléculaires	45 h	1h30	1h30			2	4	X	X
Biochimie structurale	45 h	1h30	1h30			1,5	3	X	X
UE méthodologie 6						4	6		
Pharmacie galénique	28h30	1H30		0.4 h		1,5	3		
TP Biochimie	22h30			1H30		1,5	3	X	X
TP méthodes de séparation appliquée aux produits pharmaceutiques	22h30			1H30		1,5	3		
UE Découverte 6									
Bonnes Pratiques de fabrication et bonnes pratiques de laboratoire.	22h30	1H30				1	2		
UE transversales 6							1		
Ethique et Déontologie Universitaire						0,5	1	X	X
Total Semestre 6	366h	202h30	112,5	51		15	30		

***UEM : Pharmacie -galénique obligatoire + 1 sur 2 UEM au choix**

Contenu des Programmes

SEMESTRE 5

UEF5

METHODES SPECTROSCOPIQUES D'ANALYSES

Chapitre 1 : Généralités sur les méthodes spectrales d'analyses

Chapitre 2 : Spectroscopie moléculaire (UV-Visible, Infrarouge) : appareillage et interprétation des spectres

Chapitre 3 : Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire : RMN du ^1H et ^{13}C . Appareillage et interprétation des spectres

Chapitre 4 : Spectrométrie de masse : notion de base, appareillage et interprétation des spectres.

CHIMIE ORGANIQUE APPROFONDIE I

- 1) Les réactions de base en chimie organique.
 - a) Substitution Nucléophile
 - b) L'addition Electrophile
- 2) La chimie des composés aromatiques : les dérivés phénoliques et quinones, les dérivés de l'aniline..
- 3) Les hétérocycles :
 - a) Hétérocycles à cinq chaînons : Pyrrolidine et dérivés, Nitrofuranes, Oxazolidinediones et l'isoxazole, Pyrazolonones et Pyrazolodiones, Imidazoles, Imidazolines, Hydantoines.
 - b) Hétérocycles à six chaînons : Pyridines, Piperidine et Dérivés, Morpholines, Pyrimidines, Acide Barbiturique et Dérivés, Pyrazines et Piperazines.
 - c) Dérivés de la morphine, du morphinane et de la Benzomorphan, 4-Phényltpiperidines (Morphine, Morphinases, Benzomorphanes, Phénylpipéridines)
 - d) Hétérocycles à cinq chaînons accolés à un noyau benzénique (Benzofuranes, indoles, indoles alcaloïdes, Isoindoles, Indazoles, Benzoxazoles, Benzimidazoles, Benzothiazoles.
 - e) Hétérocycles à six- chaînons accolés à un noyau benzénique (Coumarines et Chromones, Quinoléines, Isoquinoléines, cycles Six- contenant deux Hétéro atomes fondus à un noyau benzénique, 1,2,4-Benzothiadiazines et leur produits de réduction.

- f) Benzodiazépames et dérivés
- g) Phénothiazines et dérivés
- h) Hétérocycles accolés à deux noyaux de benzène (Acridines, Dibenzazépines.....)
- i) Lactam Antibiotiques, Penicillines, Céphalosporines
- j) Divers hétérocycles accolés

Chimie organique pharmaceutique

- 1) Définitions de la pharmacologie.
- 2) Médicament : de la conception à la commercialisation
- 3) Règle de relation structure activité
- 4) Médicaments du système nerveux central : Barbituriques, Hydantoïnes et dérivés, Carbamates, Phénothiazines, Benzodiazènes, antidépresseurs dérivés des azépines
- 5) Les anti- sécrétoires : synthèse de l'oméprazole
- 6) Les anti- inflammatoires non stéroïdiens.
- 7) Les antidiabétiques oraux
- 8) Les vitamines (dérivées du furanne, du pyrole et de la pyridine)
- 9) Les antihypertenseurs
- 10) Les antibiotiques : Béta lactamines, Sulfamides, Chloramphénicol, Aminosides, Macrolides, Tétracyclines.
- 11) Les médicaments issus du naturel.

METHODES D'ANALYSES ELECTROCHIMIQUES

Chapitre 1 : Conductivité des solutions électroniques

- Electrolyte forts et faibles - Conductance - conductivité d'une solution
- Conductibilité équivalente - Mobilité ionique - Loi d'additivité
- Thermodynamique des solutions électroniques - Activité - Coefficient d'activité - Théorie de Debye Huckel

Chapitre 2 : Les systèmes électrochimiques

1- L'électrolyse

- Définition d'un système électrochimique
- Les réactions d'électrolyses - Loi de Faraday
- Quelque exemple d'électrolyse

2- Piles électrochimiques

- Notion d'électrode et potentiel d'électrode
- Tension absolue et tension relative
- Loi de Nernst - Application de la loi de Nernst
- Différentes types d'électrodes (de référence, première espèce, deuxième espèce)

Chapitre 3 : Eléments de cinétique électrochimique

- Les diagrammes de Pourbaix (E-PH)
- Les diagrammes Rédox (E-PL, L=ligand)
- Courbes Intensités- Potentiel (i-E)
-

Chapitre 4 : Applications en chimie pharmaceutiques: Ampérométrie, Potentiométrie, Conductimétrie, Polarographie

UEM5

PHARMACO- TOXICOLOGIE

Les toxiques médicamenteux (notions de pharmaco-toxicologie, définition des toxiques médicamenteux, les benzodiazépines), les toxiques non médicamenteux (les métaux, les insecticides, les herbicides, les hydrocarbures.....).

TP Organique I

Apprendre à l'étudiant le travail de la paillasse : montage, recristallisation, filtration et ce, pour la synthèse d'un principe actif ou la synthèse d'intermédiaires organiques pour les molécules bioactives.

Synthèse de l'aspirine; Synthèse du paracétamol; Synthèse de la lidocaïne; Synthèse de la solution de Dakin. - Synthèse de la p-aminophénol; - Synthèse de la p-aminotoluidine; -Synthèse d'un colorant; -Synthèse de la dibenzylidène acétone

TP Electrochimie :

- 1) Dosage conductimétrique et PH- métrique du Paracétamol
 - 2) Dosage conductimétrique et PH- métrique de la glycine
 - 3) Dosage conductimétrique et PH –métrique de l'acide aspartique
-

UED5 :

INITIATION A LA CONNAISSANCE DU MEDICAMENT

- 1) Etape de la découverte médicamenteuse, Aspects généraux, Stratégies dans la recherche de nouveaux *leads* (molécules candidates),
- 2) Les cibles des médicaments,
- 3) Mode de fixation des molécules,
- 4) Découverte et mise au point de Médicaments,
- 5) Explorations des relations structure/activité,
- 6) Quelques médicaments importants – procédés de synthèse,
- 7) Inhibition d'Enzymes,
- 8) Stéréoisomérisation et médicaments

UET5 :

Anglais scientifique

SEMESTRE 6

UEF6

METHODES CHROMATOGRAPHIQUES DE SEPARATION

- 1) Les méthodes de séparation classiques : Extraction-Distillation- Cristallisation-Filtration-Centrifugation.
- 2) La Chromatographie, définition et notions de base.
- 3) Les différentes méthodes chromatographiques.
- 4) La chromatographie sur couche mince (CCM), et la chromatographie sur papier.
- 5) La chromatographie liquide sur colonne conventionnelle.
- 6) La chromatographie en phase gazeuse (CPG).
- 7) La chromatographie liquide à haute performance (CLHP).
- 8) L'électrophorèse.
- 9) Les méthodes chromatographiques de couplage.

METHODES D'ANALYSE QUANTITATIVE

Partie A : Méthodes d'analyse quantitative instrumentales :

- 1) Définition de la chimie analytique.
- 2) Problématique de l'analyse ; (définition du problème, échantillonnage, choix d'une méthode d'analyse, préparation, élimination des interférences et analyse proprement dite et dépouillement).
- 3) Philosophie globale de l'analyse quantitative.
- 4) Détermination des paramètres analytiques.
- 5) Dosage de produits pharmaceutiques par spectrométrie UV-Vis. et IR.

CHIMIE ORGANIQUE APPROFONDIE II

Chapitre 1 : Notions de base sur l'isomérisation

- a) Isomérisation constitutionnelle
- b) Stéréoisomérisation (énantiomères, diastéréoisomères)
- c) Conformation- configuration absolue R et S, configuration relative.
- d) Molécules chirales et éléments de symétrie (Plan et centre de symétrie).
- e) Activité optique (Loi de Biot)
- f) Analyse conformationnelle : les alcanes, les alcènes, la tension allylique, les systèmes cycliques ; le cyclopentane et le cyclohexane

Chapitre 2 : Méthodes d'obtention des molécules organiques optiquement actives :

- a) Pool Chiral.
- b) Résolution des mélanges racémiques.
- c) Synthèse asymétrique.
- d) Induction asymétrique : Contrôle cinétique, modèle de Cram, modèle de Felkin- Ahn.

Chapitre 3 : Réactions diastéréosélectives (Substrats chiraux)

- a) Hydrogénation des alcènes
- b) L'alkylation.

Chapitre 4 : Réactions énantiosélective :

- a) Hydroboration des alcènes
- b) Réduction asymétrique des cétones.

Chapitre 5 : Réactions énantio- sélective (catalyseurs chiraux)

- a) Epoxydation des alcools allyliques (Réaction de Sharpless)
- b) Réduction des cétones par les boranes

MODELISATION MOLECULAIRE

Chapitre 1 : Définitions : Modélisation Modèle Modèle mathématique d'un système physique, Modélisation moléculaire, Simulation numérique

Chapitre 2 : Approximation de base.

- a) Ecriture de l'Hamiltonien d'une molécule,
- c) Séparation des mouvements nucléaires et les mouvements électroniques : approximation Born-Oppenheimer,
- d) Séparation entre les mouvements des électrons : approximation orbitale.
- e) Forme de la fonction d'onde totale d'une molécule dans le cadre de l'approximation orbitale : Application du principe de Pauli
- f) Approximation CLOA

Chapitre 3 : Approche qualitative dans l'étude des structures de molécules diatomiques.

- g) Interaction de deux orbitales atomiques identique : les molécules diatomiques homonucléaires,
- h) Interaction de deux orbitales atomiques différentes : les molécules diatomiques hétéronucléaires
- i) Interaction entre 3 orbitales : molécules AH
- j) Interactions entre 4 orbitales : molécules A₂
- k) Interactions entre 4 orbitales : molécule AB
- l) Propriétés électroniques de molécules diatomiques : Analyse de population , charges de Mulliken, indice de liaison

Chapitre 4 : Méthodes de Huckel

- m) Méthode de Huckel simple
- n) Application de la Méthode de Huckel simple au système pi de molécules
- o) Méthode de Huckel étendue

Chapitre 5 : élément de la modélisation de la relation structure activité.

BIOCHIMIE STRUCTURALE

Chapitre I : Les glucides

Chapitre II : Les protéines

Chapitre III : Les lipides

Microbiologie :

Chapitre I : Introduction à la microbiologie

Chapitre II : Les protistes eucaryotes (algues, protozoaires et champignons)

Chapitre III : Les protistes procaryotes (cyanophycées et bactéries)

Synthèse d'intermédiaires organiques pour les molécules bioactives

Synthèse des molécules thérapeutiques : (en fonction de la disponibilité des moyens)

- Synthèse de l'indole ou de ses dérivés
- Synthèse de Lidocaine
- Synthèse de la coumarine
- Synthèse de la chalcone
- Synthèse de la gramine
- Synthèse de l'acide adipique



UEM6

PHARMACIE GALENIQUE

Chapitre 1 : Classifications des formes médicamenteuses

Chapitre 2 : Technologies de fabrication des médicaments

Chapitre 3 : Facteurs technologiques

1. Facteurs liquides par voie orale
2. Comprimés
3. Dispersions
4. Pommades
5. Suppositoires
6. Injectables
7. Aérosols
8. Biodisponibilité
9. Stabilité
10. Biopharmacie
11. Sérum et vaccin
12. Antibiotiques
13. Dermopharmacie
14. Homéopathie

15. Les formes pharmaceutiques nouvelles
16. Opothérapie
17. Pharmacie vétérinaire
18. Conception et production
19. Assurance qualité
20. Pansements et ligatures

Chapitre 4 : Formulations

TP BIOCHIMIE

- TP N°1 : Réactions colorées des glucides
- TP N°2 : Dosage des sucres
- TP N°3 : Dosage des protéines et acides aminés
- TP N°4 : Dosage des lipides : indice de l'iode et l'indice de saponification
- TP N°5 : Séparation des oses et des acides aminés par CCM.
- TP N°6 : Dosage de l'acide acétyle salicylique par spectrométrie UV et IR
- TP N°7: Dosage du fer (Fe) par absorption atomique
- TP N°8 : Adsorption sur charbon actif
- TP N°9 : Détermination de la concentration micellaire critique
- TP N°10: Détermination de la tension superficielle par la méthode de la pendante

TP METHODES DE SEPARATION APPLIQUEE AUX PRODUITS PHARMACEUTIQUES

7 manipulations en fonction des moyens

UED6

BONNES PRATIQUES DE FABRICATION (BPF) ET BONNES PRATIQUES DE LABORATOIRE (BPL)

Principe de la qualité et Vocabulaire des BPF et BPL.

1-les BPF :

1-1- Gestion de la qualité (Programme d'assurance qualité)

1-2- personnel (organigramme)

1-3- Locaux et équipements :

1-3-1- locaux

1-3-2- équipements (Appareils, matériaux).

1-4- documentations (Modes opératoires normalisés, Stockage et archivage des documents,

1-5-service de production.

1-6- Service contrôle de la qualité (Echantillons et standards, Réalisation de test, Manipulation des échantillons, Analyse des matières premières, Système d'analyse, La stabilité pharmaceutique)

1-7- la fabrication et l'analyse en sous-traitance.

1-8- les réclamations et rappel des médicaments :

1-8-1- les réclamations (Les causes des accidents pharmaceutiques, Conformité et non-conformité)

1-8-2- rappel des médicaments

1-9- l'auto-inspection (Audits Internes)

2- les BPL :

2-1- gestion de la qualité dans le laboratoire.

2-2- le personnel du laboratoire

2-3- Organisation générale du laboratoire

2-4- les installations du laboratoire

2-5- les équipements du laboratoire

2-6- les réactifs du laboratoire

2-7- les produits à contrôler

3- Les normes d'assurance qualité

UET 6

Ethique et Déontologie Universitaire