

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Mohamed Seddik Ben Yahia - Jijel	Sciences Exactes et Informatique	Chimie

Domaine : Science de la Matière

Filière : Chimie

Spécialité : Chimie Pharmaceutique

Année universitaire : 2021 / 2022

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواصلة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

المؤسسة	الكلية / المعهد	القسم
جامعة محمد الصديق بن يحيى . جيجل	كلية العلوم الدقيقة و الإعلام الآلي	قسم الكيمياء

الميدان : علوم المادة

الشعبة : كيمياء

التخصص : كيمياء صيدلانية

السنة الجامعية: 2021 / 2022

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	04
1 - Localisation de la formation	05
2 - Partenaires de la formation	05
3 - Contexte et objectifs de la formation	05
A - Conditions d'accès	05
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées	06
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	06
E - Passerelles vers les autres spécialités	06
F - Indicateurs de suivi de la formation	06
G – Capacités d'encadrement	06
4 - Moyens humains disponibles	07
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	07
B - Encadrement Externe	08
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	09
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	09
B- Terrains de stage et formations en entreprise	10
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	10
D - Projets de recherche de soutien au master	10
E - Espaces de travaux personnels et TIC	10
 II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	 11
1- Semestre 1	12
2- Semestre 2	13
3- Semestre 3	14
4- Semestre 4	15
5- Récapitulatif global de la formation	15
 III - Programme détaillé par matière	 16
 IV – Accords / conventions	 38

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

- Université Mohamed Seddik Ben Yahia - Jijel
- Faculté (ou Institut) : Sciences Exactes et Informatique
- Département : Chimie

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :
- entreprises et autres partenaires socio économiques :
- Partenaires internationaux :
- Présenter les conventions en annexe de la formation :

3 – Contexte et objectifs de la formation

A – Conditions d'accès

- Licence Chimie Pharmaceutique
- Licence Chimie Fondamentale
- Licence Chimie Organique
- Licence Chimie Analytique

Les étudiants seront sélectionnés après étude de dossier et, si les conditions l'exigent, sur concours.

B - Objectifs de la formation *(compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation)*

Ce Master est destiné aux étudiants désirant se spécialiser en chimie pharmaceutique (conception, développement et évaluation de nouvelles molécules thérapeutiques), et propose une formation les préparant à la recherche fondamentale et appliquée. L'obtention de ce diplôme permet la poursuite d'une recherche en vue d'une thèse de doctorat dans le domaine du médicament.

C – Profils et compétences métiers visés *(en matière d'insertion professionnelle)* :

- Conception, isolement et préparation de molécules à visée thérapeutique ;
- Synthèse, identification et interprétation de structures chimiques ;
- Extraction et héli-synthèse de produits naturels ;
- Modélisation moléculaire et étude des modes d'action des médicaments ;
- Analyse et contrôle de qualité des médicaments.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

- Industrie pharmaceutique
- Enseignement universitaire
- Recherche scientifique

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Master chimie organique et bio-organique ;

F – Indicateurs de suivi de la formation

- Contrôle de connaissances en fin de semestre ;
- Evaluation continue et notes d'appréciations du travail personnel de l'étudiant ;
- Contrôle de rattrapage en fin d'année ;
- Exposés et séminaires ;
- Soutenance : recherche bibliographique et stage pratique (semestre 4).

G – Capacité d'encadrement (nombre d'étudiants à prendre en charge) : **15**

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : laboratoire de chimie

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Appareil de chromatographie HPLC	01	Neuf
02	Appareil de chromatographie CPG	01	Neuf
03	Potentiostat avec impédance électrochimique –Voltalab	01	Neuf
04	Photomètre de flamme	01	En état de marche
05	Spectrophotomètre UV-VISIBLE	02	En état de marche
06	Spectrophotomètre VISIBLE	03	En état de marche
07	Potentiomètre	02	En état de marche
08	pH mètre	10	En état de marche
09	Electrode spécifique	02	
10	Electrodes au calomel saturé (ECS) ; Electrodes d'argent ; Electrodes redox.		
11	Evaporateur Rotatif	03	En état de marche
12	Machine à glace	01	En état de marche
13	Banc Kofler	01	
14	Appareil de point de fusion BUCHI	01	En état de marche
15	Réfractomètre	02	En état de marche
16	Polarimètre	02	En état de marche
17	Bain d'huile	01	
18	Agitateurs Magnétique Chauffant	20	
19	Soxhlet	02	
20	Dean stark	02	
21	Réfrigérants	20	
22	Colonnes de distillation	10	
23	Lampes UV	02	
24	Colonne de chromatographie	06	
25	Chauffes ballon	08	
26	Ballon réactionnel	Plusieurs	
27	Plaques CCM	Plusieurs	

28	Verreries	Variées	
-----------	-----------	---------	--

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
SONATRACH	20	1 Semaine
SAIDAL	20	1 Semaine
TANNERIE	20	3 Jours

D- Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début	Date de la fin
Synthèse de molécules organiques - aures bioactives, sélén- et thia-diazoles	E01720140093	01/01/2015	2018
Synthèse et évaluations pharmacologiques de molécules bioactives par optimisation structurale de composés hétérocycliques	B00L01UN18012013001	01/01/2013	2016

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

En plus des salles d'informatiques pour les travaux pratiques, des salles d'Internet et de lecture, une salle de visioconférence est disponible pour des formations en ligne.

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentale									
UEF1(O/P)									
Chimie organique avancée	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Pharmacologie I	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Chimie quantique	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Méthodes physico-chimiques d'analyse	42h00	1h30	1h30			3	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
TP synthèse organique	42h00			3h00		2	4	50%	50%
TP Pharmacologie I	42h00			3h00		2	4	50%	50%
UE découverte									
UED1(O/P)									
Biologie générale	21h00	1h30				1	2		100%
UE transversale									
UET1(O/P)									
Anglais scientifique	21h00	1h30				1	1		100%
Total Semestre 1	357h00	13h30	6h00	6h00		18	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF2(O/P)									
Stratégies de synthèse et chimie des hétéroéléments	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Chimie Pharmaceutique	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Pharmacologie II	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Pharmacognosie	42h00	1h30	1h30			3	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM2(O/P)									
TP Pharmacologie II	42h00			3h00		2	4	50%	50%
Projet tutoré	42h00			3h00		2	4	100%	
UE découverte									
UED2(O/P)									
Technologie pharmaceutique	21h00	1h30				1	2		100%
UE transversales									
UET2(O/P)									
Informatique pour la chimie	21h00	1h30				1	1		100%
Total Semestre 1	357h00	13h30	6h00	6h00		18	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF3(O/P)									
Chimie des hétérocycles	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Analyse et contrôle de qualité des médicaments	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Biostatistique	63h00	3h00	1h30			3	5	33%	67%
Pharmacie galénique	42h00	1h30	1h30			3	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM3(O/P)									
TP analyse et contrôle de qualité des médicaments	42h00			3h00		2	4	50%	50%
Méthodes d'extraction et de séparation des plantes médicinales	42h00	1h30		1h30		2	4	50%	50%
UE découverte									
UED1(O/P)									
Polymères Appliquées aux Médicaments	21h00	1h30				1	2		100%
UE transversales									
UET1(O/P)									
Bioéthique	21h00	1h30				1	1		100%
Total Semestre 1	357h00	15h00	6h00	4h30		18	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Science de la matière
Filière : Chimie
Spécialité : Chimie Pharmaceutique

Le semestre S4 est réservé à un stage pratique d'initiation à la recherche, sanctionnée par un mémoire et une soutenance :

UEF1 / 20 crédits Coeff. 4

UEM1 / 10 crédits Coeff. 2

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	300	4	20
Stage en entreprise	/	/	/
Séminaires	50	2	10
Autre (préciser)	/	/	/
Total Semestre 4	350	6	30

5- Récapitulatif global de la formation :(indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	441h00	21h00	63h00	63h00	588h00
TD	252h00	/	0h00	/	252h00
TP	/	217h00	0h00	/	217h00
Travail personnel	300h00		/	/	300h00
Séminaires	-	50h00	/	/	50h00
Total	993h00	288h00	63h00	63h00	1407h00
Crédits	77	34	06	03	120
% en crédits pour chaque UE	64%	28.5%	5%	2.5%	100%

III - Programme détaillé par matière

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UEF : UEF1

Intitulé de la matière : Chimie organique avancée

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Connaître les grandes réactions de la chimie organique employées dans les synthèses totales de médicament.

Connaissances préalables recommandées : Bases en chimie organique

Contenu de la matière :

Cette unité d'enseignement est consacrée à l'étude des grandes réactions en chimie organique, produits polyfonctionnels et mécanismes réactionnels.

- Réactions de substitution radicalaire sur les carbones saturés ;
- Réactions de substitution nucléophile sur les carbones saturés ;
- Réactions d'addition sur les composés oléfiniques insaturés ;
- Réactions d'élimination : α, β, γ ...
- Réactions de substitution aromatiques ;
- Réactions de condensation
- Réactions d'oxydation et de réduction.
- Réactions pericycliques
- Réactions d'alkylation via les énolates
- Réarrangements
- Méthodes d'activation, protection/déprotection des principaux groupes fonctionnels
- Contrôle de la stéréochimie.

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références *Livres de Chimie Organique.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UEF : UEF1

Intitulé de la matière : Pharmacologie I

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Connaître les principaux concepts de pharmacodynamie et de pharmacocinétique.

Connaissances préalables recommandées : Notions en biologie

Contenu de la matière :

- Généralités : introduction à la pharmacologie, les voies d'administration des médicaments..
- Notions de pharmacocinétique : devenir du médicament dans l'organisme : les quatre phases de la pharmacocinétique : absorption, distribution, métabolisme et élimination.
- Quantification de pharmacocinétique : modélisation et paramètres de la pharmacocinétique : modèle des compartiments.
- La pharmacodynamie : Cibles pharmacologiques et mécanismes d'action des médicaments
- Quantification des effets des médicaments et analyse pharmacologique de l'interaction entre un médicament et sa cible
- Les effets indésirables des médicaments
- Les interactions médicamenteuses
- Pharmacovigilance

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références *Livres de Pharmacologie.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UEF : UEF1

Intitulé de la matière : Chimie Quantique

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Notions fondamentales et applications des modèles de chimie quantique pour la simulation en chimie pharmaceutique.

Connaissances préalables recommandées : Chimie théorique.

Contenu de la matière :

A. Introduction aux méthodes de modélisation en chimie computationnelle

- Équation d'onde de **Schrödinger** pour les systèmes à plusieurs électrons.
- Approximation de **Born-Oppenheimer**
- Approximation des électrons indépendants (Problème électronique à n corps)
- Bosons et Fermions, spin orbitales
- Indiscernabilité des électrons et déterminant de **Slater**

B. Méthodes de calcul quantiques

- Méthode de **Hückel** simple
- Théorie des orbitales moléculaires (OMs) π pour les polyènes conjugués
- Méthode de Combinaison Linéaire d'Orbitales Atomiques (LCAO)
- Calcul de la densité de charge, charge nette et l'indice de liaison.
- Formules de **Coulson** pour calculer les coefficients des OM et leurs énergies.
- Paramètres de Hückel pour les hétéroatomes

C. Méthodes **ab initio**

- Le principe variationnel
- Méthode **Hartree-Fock** (Champ auto-cohérent SCF-HF)
- Fonction d'onde restreinte et non-restreinte (RHF-UHF)
- Méthodes **Post-Hartree-Fock** (corrélacion électronique)

D. Méthodes semi-empiriques (type PM3, INDO et CNDO)

E. Théorie de la fonctionnelle de la densité « Density Functional Theory –DFT »

- Approche de Hohenberg-Kohn

- Approche de Kohn-Sham
- Bases d'orbitales atomiques

F. Mécanique moléculaire

G. Dynamique moléculaire

- **Etudes théoriques de la réactivité chimique**

H. Orbitales moléculaires frontières (FMO)

I. Réactions péricycliques et règle de Woodward-Hoffman

J. Processus conrotatoire et disrotatoire

K. Diagrammes de corrélation des orbitales moléculaires

Références

- Errol Lewars, Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics, 2003.
- K.I. Ramachandan, Computational chemistry and molecular modeling, 2008 springer
- Ian Fleming, Frontier orbitals and organic chemical reactions, 2010 wiley
- V.P. Gupta, Principles and Applications of Quantum Chemistry, 2016.
- Donald W. Rogers, Computational Chemistry Using the PC, Third Edition, 2003
- Jean-louis Rivail, Eléments de chimie quantique à l'usage des chimistes 1999
- Yves Jean, François Volatron, structure électronique des molécules, 2003

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références *Livres de Chimie Quantique et modélisation moléculaire.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UEF : UEF1

Intitulé de la matière : Méthodes physico-chimiques d'analyse

Crédits : 4

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : L'étudiant acquiert les connaissances théoriques sur la spectroscopie moléculaire en générale et les techniques spectroscopiques utilisées, l'aspect instrumental et les applications en chimie analytique et organique, et dans l'analyse des médicaments.

Connaissances préalables : L'étudiant est censé connaître et maîtriser les connaissances acquises en chimie 1 et en chimie théorique 1 et chimie organique 1 et 2.

Contenu de la matière :

- **Spectroscopie infrarouge :** Appareillage, spectre infrarouge, vibrations moléculaires, groupes de fréquence IR des groupes fonctionnels, interprétation du spectre.
- **Résonance magnétique nucléaire :** propriétés magnétiques du noyau, phénomène de résonance, relaxation, détection (**RMN du proton** : déplacement chimique, couplage des spins nucléaires, équivalence chimique et magnétique, valeurs des déplacements chimiques et des constantes de couplages en fonction de la structure, découplage de spin, couplage hétéronucléaire. **RMN de ¹³C** : spectre, séquences DEPT et APT, corrélation entre déplacement chimique et structure moléculaire, table de corrélation, couplage spin-spin). **RMN 2D**.
- **Spectrométrie de masse :** Appareillage, spectre de masse (aspect, pic moléculaire, détermination de la masse moléculaire, pics isotopiques, ions à double charge, ions métastables, fragmentations et réarrangements, caractéristiques des spectres de masse en fonction de la classe des composés.

Mode d'évaluation : Comptes rendus 33% plus *examen* 67%

Références *Livres spectroscopie et méthodes d'analyses.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UEM : UEM1

Intitulé de la matière : TP de synthèse organique

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Les étudiants travaillent individuellement et vont mettre en œuvre des synthèses multi-étapes sur la base de modes opératoires fournis.

Connaissances préalables recommandées : Chimie Organique

Contenu de la matière :

- Synthèse de l'acide 2-iodobenzoïque : Réaction de substitution aromatique de type Sandmeyer
- Synthèse d'une coumarine : la réaction de Pechmann.
- Synthèse de l'acétate de butyle (montage de Dean-Stark).
- Synthèse d'un hétérocycle : la dihydropyrimidinone, la réaction de Biginelli.
- Synthèse d'un hétérocycle : la dihydropyridine, la réaction de Hantzsch.
- Oxydation de la dihydropyridine en pyridine substitué.

Mode d'évaluation : Comptes rendus 50% plus *examen* 50%

Références

- Chimie organique expérimentale ; M. Chavanne, G.J. Beaudoin ; éditions Belin.
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- photocopies, sites internet, etc...

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UEM : UEM1

Intitulé de la matière : TP Pharmacologie 1

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Apprentissage des voies d'administration (voie orale, voie intra péritonéale, etc) et les manières de traiter les animaux pour éviter le stress.

Connaissances préalables : Pharmacologie 1

Contenu de la matière :

- Mesurer la diurèse sur des rats en utilisant un diurétique connu
- Mesurer le taux de sodium et de potassium des urines par photométrie de flamme
- Mesure de la glycémie sur des rats en utilisant un hypoglycémiant et/ou un hyperglycémiant

Mode d'évaluation : Comptes rendus 50% plus *examen* 50%

Références *Livres de pharmacologie expérimentale.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UED : UED1

Intitulé de la matière : Biologie générale

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Le but est de fournir les bases physiologiques humaines indispensables au futur spécialiste du médicament. L'étudiant étudiera la physiologie des grands systèmes et leur régulation.

Connaissances préalables recommandées : Notions en biologie

Contenu de la matière :

Les grandes fonctions du corps humain :

- La cellule ;
- La fonction rénale ;
- La fonction respiratoire ;
- La fonction digestive ;
- La peau ;
- Système immunitaire ;
- L'appareil cardio-vasculaire ;
- Le système endocrinien ;
- Le système nerveux ;
- La reproduction ;

Mode d'évaluation : Evaluation examen 100%

Références : *Livres d'histologie, les grandes fonction du corps humain et biologie animale.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 01

Intitulé de l'UET : UET1

Intitulé de la matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Comprendre des documents scientifiques, rédiger des résumés, faire des exposés lors de congrès ou séminaires et participer à des conférences en anglais.

Connaissances préalables recommandées : Notions de bases en anglais

Contenu de la matière :

- Notions de bases en anglais
- Recherche bibliographique ;
- Synthèse et rédaction de textes et articles scientifiques.

Mode d'évaluation : Evaluation examen 100%

Références *Livres d'anglais et articles scientifiques en anglais.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UEF : UEF2

Intitulé de la matière : Stratégies de synthèse et chimie des hétéroéléments

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Apprendre les fondements de l'analyse rétrosynthétique et acquérir les connaissances théoriques et méthodologiques permettant l'utilisation des hétéroéléments en synthèse organique.

Connaissances préalables recommandées : Chimie organique

Contenu de la matière :

Chimie des hétéroéléments :

- Dérivés organiques du phosphore, silicium, étain
- Dérivés organiques du bore, sélénium, soufre

Stratégies de synthèse :

- Généralités sur la rétrosynthèse
- Formation de liaison C-C à l'aide d'organométalliques
- Facteurs à contrôler dans une réaction chimique : chimiosélectivité, régiosélectivité, stéréochimie
- Analyse rétrosynthétique
- Synthèse des alcools
- Interconversion des groupes fonctionnels
- Contrôle de la réaction : Activation et protection
- Synthèse des alcènes
- Déconnexion des composés carbonylés
- Synthèse des dérivés d'acides carboxyliques
- Déconnexion en série aromatique

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références *Livres de chimie des hétéroéléments, stratégies de synthèse et organométalliques.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UEF : UEF2

Intitulé de la matière : Chimie Pharmaceutique

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées : Connaissance suffisante de la chimie générale, organique, notions de biologie.

Contenu de la matière :

Introduction à la Chimie Pharmaceutique

- But de la chimie pharmaceutique
- Etapes de la découverte médicamenteuse

Principes fondamentaux guidant la conception des médicaments

- Découvertes fortuites,
- Screening à la aveuglette,
- Extraction de principes actifs connus

Méthodes d'étude qualitatives des relations entre la structure et l'activité

- Analogues structuraux
- Isostérie
- Bio-isostérie
- Homologues et vinylogues
- Modélisation moléculaire
- Précurseurs et métabolites
- Recherches initiées par les connaissances acquises sur les récepteurs
- Inhibiteurs d'enzymes
- Médicaments agissant sur les acides nucléiques

Relations quantitatives entre la structure et l'activité

Stereo-isomérisation et médicaments

- Généralités
- Conformères
- Isomérisation géométrique (*cis* - *trans* ou *Z* - *E*)
- Enantiomérisation (chiralité)

Modifications physico-chimiques d'un médicament

Profils pharmacocinétiques

Conséquences biologiques de l'interaction médicament-récepteur.

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UEF : UEF2

Intitulé de la matière : Pharmacologie II

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Le cours de pharmacologie spéciale est consacré à l'étude des molécules des principales classes thérapeutiques

Connaissances préalables recommandées : Pharmacologie générale

Contenu de la matière :

- Médicaments cardio-vasculaires
- Médicaments agissant sur le système gastro-intestinal
- Médicaments du système respiratoire
- Médicaments analgésiques, antipyrétiques et anti-inflammatoires
- Médicaments du système nerveux
- Médicaments du système hormonal
- Médicaments anti-infectieux
- Médicaments anticancéreux
- Immunomodulateurs

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références *Livres de pharmacologie.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UEF : UEF2

Intitulé de la matière : Pharmacognosie

Crédits : 4

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Etude des produits naturels

Connaissances préalables recommandées : Chimie organique et biologie générale

Contenu de la matière :

- Introduction
- Composés du métabolisme primaire (glucides, lipides et protéines)
- Terpènes et stéroïdes (Iridoïdes, lactones sesquiterpéniques, huiles essentielles, résines, oléorésines, gomme-résine, baumes, diterpènes, taxanes, triterpènes, saponosides, matières premières pour l'industrie des stéroïdes, hétérosides cardiotoniques, caroténoïdes)
- Composés phénoliques (phénols et acides phénols, coumarines, lignanes, flavonoïdes, anthocyanes, tannins, dérivés hydroxyanthracéniques, orcinols et phloroglucinols)
- Alcaloïdes (alcaloïdes tropanique, alcaloïdes quinolizidiniques, alcaloïdes indoliques, alcaloïdes quinoléine, alcaloïdes iso quinoléines, alcaloïdes tropolones, alcaloïdes à noyau imidazole, alcaloïdes diterpéniques, bases puriques)
- Protides (immunomodulateurs, enzymes, hormones)

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références

- BRUNETON J. (2016). *Pharmacognosie : Phytochimie - Plantes médicinales* (5^eéd). Lavoisier, Paris.
- Guignard J.L., Cosson L., Henry M., préface de Potier P. (1985). *Abrégé de phytochimie*. Masson. Paris.
- Crozier A., Clifford M. N., Ashihara H. (2006). *Plant Secondary Metabolites Occurrence, Structure and Role in the Human Diet*. Blackwell Publishing. UK.

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UEM : UEM2

Intitulé de la matière : TP Pharmacologie II

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Apprentissage des voies d'administration (voie orale, voie intra péritonéale, etc) et les manières de traiter les animaux pour éviter le stress.

Connaissances préalables : Pharmacologie II

Contenu de la matière :

- TP 1 : Test sur l'effet antioxydant
- TP 2 : Test sur l'effet antiinflammatoire
- TP 3 : Test sur l'effet analgésique
- TP 4 : Test sur l'effet gastro-intestinal
- TP 5 : Etudes microbiologiques (préparation des milieux de culture et tests de l'activité antibactérienne)

Mode d'évaluation : Comptes rendus 50% plus *examen* 50%

Références *Livres de pharmacologie expérimentale.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UEM : UEM2

Intitulé de la matière : Projet tutoré

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des techniques instrumentales d'analyse. Connaissance du fonctionnement des appareils et de leurs domaines et limites d'application. Conception d'un protocole analytique.

Connaissances préalables recommandées

Les techniques d'analyse spectrale : IR, RMN ^1H , ^{13}C , SM

Contenu de la matière :

Utilisation des techniques d'analyse instrumentales modernes dans les Laboratoires de Recherche et établir la structure d'une molécule en interprétant ses spectres

Mode d'évaluation : Comptes rendus 100%

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UED : UED2

Intitulé de la matière : Technologie pharmaceutique

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Etude de la pharmacie galénique qui représente la science de transformation des substances actives en médicaments. Celui-ci peut renfermer une ou plusieurs substances actives et doit être administré sous la forme la mieux adaptée, ce qui réclame le plus souvent la présence d'excipients et un conditionnement sélectionnés sur des bases scientifiques.

Connaissances préalables recommandées

Chimie pharmaceutique et méthodes d'analyse et contrôle de qualité des médicaments.

Contenu de la matière (Technologie Pharmaceutique) :

Concept de Biodisponibilité, transit gastro-intestinal des formes pharmaceutiques, propriétés physico-chimiques des principes actifs et des excipients, Mise en solution et dissolution, micellisation des tensioactifs, dispersions solides, notions sur la stabilité physico-chimique des substances, systèmes dispersés (émulsions, suspensions, liposomes,...), formes dermiques et résorption cutanée, formes sèches conventionnelles (poudres, gélules, comprimés,...), enrobage et microencapsulation, formes rectales et vaginales, formes ophtalmiques, formes pulmonaires, formes nasales, préparations injectables, formes à libération modifiée (retardée, prolongée) et nouvelles formes pharmaceutiques (formes transdermiques, implants, polymères biodégradables,...).

Mode d'évaluation : Examen 100%

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 02

Intitulé de l'UET : UET2

Intitulé de la matière : Informatique pour la chimie

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Bonne maîtrise de d'outil informatique, internet et utilisation de langage de programmation scientifique pour des calculs de chimie théorique.

Connaissances préalables recommandées : Informatique et notions en algorithmique.

Contenu de la matière :

Logiciels de modélisation moléculaire (Gaussian, Auto Dock for Doking, ...)

- Construction et manipulation des molécules.
- Calcul « Optimisation de géométries, charges, fréquences, états de transitions, spectre IR, Raman, UV, ... », visualisation des orbitales moléculaires (HOMO, LUMO et Gap, MEP (Molecular electrostatic potential).
- Etude des propriétés structurales et électroniques

Mode d'évaluation : *Examen 100%*

Références *Livres Chimie théorique, modélisation moléculaire et informatique générale.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UEF : UEF3

Intitulé de la matière : Chimie des hétérocycles

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Études des hétérocycles en synthèse organique et leur application dans la fabrication des médicaments

Connaissances préalables recommandées

Chimie organique.

Contenu de la matière :

- Rappels sur les pyrroles, furanes thiophènes et pyridines
- Azoles : groupes pyrazoles ; imidazoles ; oxazoles ; thiazoles ; triazoles, oxadiazoles ; tetrazoles ;
- Azines : groupes diazines ; pyridazines ; pyrimidines ; pyrazines ; benzodiazines ;
- diazines contenant un atome d'oxygène ou soufre : oxazine ; phénoxazine ; thiazines ; triazines ; tetrazines.
- Hétérocycles aromatiques à plusieurs hétéroatomes (les purines, les ptéridines)

* **Pour chaque produit on développe :** structure, propriétés physico-chimiques, méthodes de synthèse et hémisynthèse, rôle dans les milieux biologiques.

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*)

- David T. Davies, *Aromatic Heterocyclic Chemistry*, First edition published in English in 1992.
- René Milcent, *Chimie organique hétérocyclique*, EDP Sciences 2003.
- Joule & Mills, *Heterocyclic Chemistry at a Glance*. 2nd ed.2013

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UEF : UEF3

Intitulé de la matière : Analyse et contrôle de qualité des médicaments

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Permettre de choisir la méthode analytique la plus adéquate pour un problème donné dans le cadre de l'analyse d'un médicament (matière première, substances apparentées, substances en mélange).

Connaissances préalables recommandées : *Chimie médicinale et chimie analytique.*

Contenu de la matière :

- Référentiels et aspects réglementaires pour le contrôle de qualité des médicaments : (Organisation mondiale de la santé (OMS) - Pharmacopées et monographies - Agences européenne et américaine du médicament (EMA et FDA) - Harmonisation internationale (ICH) - L'autorisation de mise sur le marché (AMM) - Les bonnes pratiques de fabrication (BPF) - les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
- Pureté et stabilité des médicaments et principales voies de dégradation.
- Optimisation des procédures analytiques.
- Contrôle de qualité de matières premières.
- Contrôle de qualité de produits finis.
- Qualité des préparations magistrales et officinales.
- Paramètre de mesure du contrôle de la qualité : tests pharmacotechniques, tests physiques et physico-chimiques, Méthodes de dosage, Méthodes biologiques.
- Chiralité et analyse
- Méthodes de séparation et de dosage des médicaments en milieux complexes

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références *Livres contrôle de qualité.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UEF : UEF3

Intitulé de la matière : Biostatistiques

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : L'étudiant apprendra les bases de la biostatistique et ses applications en chimie pharmaceutique.

Connaissances préalables recommandées : L'étudiant est censé connaître au préalable les notions de base en algèbre, en analyse et en statistique.

Contenu de la matière :

- Statistiques Descriptives – Probabilité – Estimation – Intervalles de confiance
- Présentation d'un ensemble de résultats relatifs à un caractère (notion de distribution de fréquences, représentation graphique).
- Paramètres caractéristiques d'une distribution de fréquences (Valeurs typique d'une distribution, indices de dispersion d'une distribution).
- Lois de distribution théoriques et problèmes de jugement sur échantillons.
- Estimation et sécurité d'un paramètre (généralités, estimation et intervalle de confiance d'une moyenne ou d'un pourcentage : cas de petits échantillons).
- Tests de conformité et d'homogénéité d'un ensemble d'échantillons.
- Relations entre deux caractères qualitatifs (Notions d'association et de d'indépendance) et relations entre deux caractères quantitatifs (Notions de corrélation et de régression).
- Tests d'hypothèse (Principe, tests d'hypothèse sur 1 ou 2 moyennes, sur 1 ou plusieurs probabilités, Régression et corrélation linéaires, Tests non paramétriques de base, ANOVA à 1 et 2 facteurs, Tests statistiques classiques et utilisation des tables correspondantes (Z Normale, t de Student, F de Snedecor, chi-carré, facteur Q), Méthode statistique pour une validation analytique.

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%

Références *Livres statistique, probabilité et biostatistique.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UEF : UEF3

Intitulé de la matière : Pharmacie galénique

Crédits : 4

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant connaîtra les excipients entrant dans la composition des formes pharmaceutiques, les opérations nécessaires à leur réalisation ainsi que le principe de leur contrôle. Cet enseignement doit en particulier permettre de comprendre le choix d'une forme galénique, les modalités de sa conception en fonction du mode d'action recherché ainsi que des caractéristiques du principe actif qu'elle contient.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

1. Liens entre formulation et biodisponibilité.

2. Développement des médicaments.

3. Les excipients, adjuvants, colorants et aromatisants : excipients liquides, glycérides, cires, hydrocarbures et silicones, sucres et dérivés, produits minéraux, macromolécules, tensioactifs, conservateurs, colorants, arômes édulcorants.

4. Eaux à usage pharmaceutique : eau purifiée (qualité requise d'une eau purifiée, différents moyens d'obtention d'une eau purifiée, entretien et désinfection d'une centrale de déminéralisation et de son circuit, contrôles), eau pour préparations injectables, qualité requise d'une eau ppi, différents moyens d'obtention d'eau ppi, stockage de l'eau ppi.

5. Conditionnement des médicaments : Généralités (définitions, types, rôles, critères de qualités de matériaux et articles). Principaux matériaux de conditionnement (Le verre, les matières plastiques, les élastomères, les métaux). Essais généraux des matériaux de conditionnement (Identification, essais mécaniques, essai de perméabilité, essai de résistance chimique, transparence, essai d'innocuité, essai de conservation).

6. Différentes méthodes de stérilisation : (chaleur, contact avec les gaz alkylants (oxyde d'éthylène), rayonnements ionisants, filtration), notion de valeur stérilisatrice, témoins de stérilisation, témoins physico-chimiques, indicateurs biologiques, contrôle de stérilité, notion de stérilité, essai de stérilité, validation des procédés (chaleur sèche, chaleur humide, oxyde d'éthylène, radiostérilisation), validation microbiologique de la stérilisation, bonnes pratiques de stérilisation.

7. Formes pharmaceutiques destinées à la voie orale (formes orales liquides, comprimés ; capsules, autres formes solides), voie perlinguale

Mode d'évaluation : Evaluation continue 33% plus *examen* 67%.

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UEM : UEM3

Intitulé de la matière : TP analyse et contrôle de qualité des médicaments

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Permettre à l'étudiant d'appréhender le médicament dans sa globalité, depuis la matière première jusqu'au produit fini, et ainsi de mettre en pratique la multidisciplinarité des études en sciences pharmaceutiques.

Connaissances préalables recommandées : Méthodes d'analyse

Contenu de la matière :

Les travaux pratiques constituent une partie importante de cette formation de master. Ils sont organisés en une séance par semaine de manière à permettre aux étudiants de réaliser des analyses complètes, c. à d. de la préparation d'échantillons à la quantification avec une droite d'étalonnage. La première séance est consacrée à l'apprentissage de la bonne utilisation du matériel de laboratoire (calibration des instruments, pipetage précis,...) et à la réalisation d'exercices mettant en œuvre des notions fondamentales. Les autres séances permettent de mettre en pratique des concepts vus au cours théorique (UV, HPLC, CPG, Méthodes électrochimiques...).

Mode d'évaluation : Compte-rendu 50% plus examen 50%

Références *Livres de chimie analytique et méthodes chromatographiques d'analyse.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UEM : UEM3

Intitulé de la matière : Méthodes d'extraction et de séparation des plantes médicinales

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Connaître le chemin qui mène de la plante à ses constituants purs.

Connaissances préalables recommandées : Pharmacognosie, Méthodes d'analyses chromatographiques et spectroscopiques.

Contenu de la matière :

- **Introduction à la phytothérapie :** traitements à base des plantes, médicaments à base des plantes, définitions (plante médicinale, drogue végétale, métabolites secondaires, principe actif) ;
- **Historique de l'utilisation des plantes médicinales :** période empirique (Civilisations : Sumérienne, Chinoise, Indienne, Egyptienne, Grecque, Romaine, Arabe et l'Europe du Moyen-Age), période scientifique (isolement et étude de l'activité des constituants des végétaux) ;
- **Provenance et manipulation des plantes médicinales :** matières premières (plantes de cueillette, plantes de culture), identification, récolte, séchage, conservation ;
- **Formes d'utilisation des plantes médicinales :** infusions, formes galéniques, huiles essentielles, constituants purs, standardisation et enregistrements des médicaments à base des plantes ;
- **Stratégies de recherche des principes actifs :** critères de choix d'une plante médicinale, stratégies anciennes, stratégies modernes ;
- **Techniques d'extractions des substances naturelles :**
 - extraction solide-liquide (Principe, mécanisme de l'extraction, facteurs influençant les performances de l'extraction) ;
 - extraction des substances volatiles (hydrodistillation, distillation à vapeur saturée, hydrodiffusion, expression, soxhlet, distillation sèche, enfleurage,...),
 - extraction des substances non volatiles (macération, infusion, décoction, digestion,...),

- méthodes alternatives (extraction assistée par ultrasons, extraction assistée par micro-ondes, extraction assistée par fluides supercritiques,...),
- extraction liquide-liquide (Principe, protocole d'extraction...) ;
- **Préparation des extraits enrichis** : tests de détection des différents métabolites secondaires, extractions orientés (alcaloïdes, irridioïdes, lactones sesquiterpeniques, saponosides, hétérosides cardiotoniques, acides phénoliques, flavonoïdes, tannins, ...etc.) ;
- **Séparation des mélanges** : fractionnement et purification par méthodes chromatographiques (CCM, Chromatographie sur papier, CL, HPLC, CPG, ...) ;
- **Analyses et identification structurale des composés isolés** : UV, IR, SM, RMN
- **Plantes utilisées en thérapie.**

Mode d'évaluation : Compte-rendu 50% plus examen 50%

Références

- BRUNETON J. (2016). Pharmacognosie : Phytochimie - Plantes médicinales (5^{éd}). Lavoisier, Paris.
- Satyajit D. Sarker, Zahid Latif, Alexander I. Gray. (2006). Natural Products Isolation (2^{éd}). Totowa, New Jersey.
- Corrado Tringali. (2001). Bioactive Compounds from Natural Sources: Isolation, characterisation and biological properties. Taylor & Francis, London.
- Paul Iserin. (2001). Encyclopédie des plantes médicinales. Larousse, Paris.

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UED : UED3

Intitulé de la matière : Polymères Appliquées aux Médicaments

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées .:

Contenu de la matière :

- Généralités et Définitions
- Classification des réactions de polymérisation
- Bio polymères et polymères bio résorbables
- Matériaux dentaires
- Interactions Matières plastiques –Médicaments
- Polymères impliqués dans le conditionnement
- Macromolécules bioactives : Polysaccharides naturels ou modifiés -
Macromolécules dans les systèmes matriciels destinés à la séquestration/libération contrôlée de substance actives – Macromolécules résorbables...Elaboration d'hydrogels chimiques ou physiques, comportement en fonction de facteurs externes (salinité, pH, température...).
- Techniques instrumentales de caractérisation des polymères à usage pharmaceutique

Mode d'évaluation : examen 100%

Références *Livres Chimie théorique, modélisation moléculaire et informatique générale.*

Intitulé du Master : Chimie Pharmaceutique

Semestre : 03

Intitulé de l'UET : UET3

Intitulé de la matière : Bioéthique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Identifier les questions éthiques qui se posent dans les domaines de la biologie, des soins de santé et des sciences de la vie, de justifier les décisions éthiques de manière rationnelle.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

Définition de la bioéthique.

Histoire des sciences et Bioéthique

Principes de bioéthique

Domaines de la bioéthique

L'intégration entre la bioéthique et la science

Textes internationaux : Évolution du cadre juridique (les lois de la bioéthique)

L'éthique médicale et l'éthique sociale

Mode d'évaluation : Examen 100%

Références : (Livres et polycopiés, sites internet, etc).

V- Accords ou conventions : NON

LETTRE D'INTENTION TYPE

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE

VI - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé du Master : Chimie pharmaceutique

Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine	
Date et visa 	Date et visa  أ.د. خليلي اسماعيل
Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)	
Date et visa : 	
Chef d'établissement universitaire	
Date et visa 	

**VII – Avis et Visa de la Conférence Régionale
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**

**VIII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine
(Uniquement dans la version définitive transmise au MESRS)**