



Royaume du Maroc
Université Mohammed Premier
Faculté de Médecine et de Pharmacie
Oujda



FORMATION AU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

تكوين في دبلوم دكتور في الصيدلة

Coordinateur de la filière :
Pr. Abdelkader HAKKOU

LES OBJECTIFS

Former des pharmaciens compétents capables de participer, en tant que responsables scientifiques d'une profession de santé, au développement de leur discipline, à l'amélioration des conditions sanitaires du pays, ainsi qu'à celles de l'enseignement et la recherche tout en étant adaptés à leur environnement social et économique et ouverts sur le monde.

Les principaux objectifs sont les suivants :

- Participer à la réduction du déficit quantitatif en pharmaciens d'officine et ceux du secteur public
- Assurer un enseignement accessible à proximité pour les bacheliers de la région de l'oriental
- Assurer des formations pointues à même de fournir à notre région et à notre pays des profils de compétence différenciés mais jusque-là très déficitaires voire absentes :
 - Analyses biologiques médicales
 - Pharmacie Clinique et Hospitalière
 - Pharmacie Industrielle

Objectifs spécifiques :

- Dispenser un enseignement de qualité aux standards internationaux, par le biais d'un partenariat avec des Facultés et des institutions en santé ;
- Offrir un environnement de travail favorable et des méthodes efficaces pour l'acquisition optimale des connaissances des savoirs et des savoir-faire, nécessaires au métier de pharmacien ;
- Permettre l'acquisition des techniques pluridisciplinaires relatives aux métiers de la santé, ainsi que des nouvelles technologies en Biologie ;
- Initier le doctorant-pharmacien à la méthodologie de réflexion, à l'approche analytique, à la pensée critique et stimuler chez lui la créativité, l'innovation, la confrontation des idées et la responsabilité sociale ;

- Permettre une ouverture d'esprit, une faculté d'adaptation et une large autonomie et le sens de prise de décision chez le doctorant-pharmacien ;
- Développer une recherche de qualité, promouvoir l'expertise professionnelle dans le domaine des sciences de la santé et des métiers connexes ;
- Diffuser le savoir et promouvoir le métier de pharmacien et pharmacien biologiste.

LES CONDITIONS D'ACCES

- **Diplômes requis** : Baccalauréat en Sciences Expérimentales, Sciences et Mathématiques, Sciences et Techniques ou équivalent
- **Procédures de sélection** : concours d'accès aux études médicales (Voir la circulaire ministérielle annuelle organisant le concours d'accès aux études de pharmacie) :
 - Présélection par la note du baccalauréat pour passer le concours d'accès aux études de pharmacie.
 - Sélection par la note obtenue au concours écrit d'accès aux études de pharmacie.
- **Pour les étrangers** : passage obligatoire par le Ministère des Affaires Etrangères et de la Coopération pour avoir l'autorisation d'inscription octroyée par l'Agence Marocaine de la Coopération Internationale (AMCI).

L'accès aux études de pharmacie peut se faire au 5ème semestre par voie de concours également pour les candidats titulaires d'un diplôme sanctionnant deux années d'études après le baccalauréat, ou d'un diplôme reconnu équivalent, et satisfaisant aux prérequis nécessaires à ce niveau et sélectionnées selon les critères d'admission précisés dans le descriptif de la formation et dans la limite des places disponibles qui ne peuvent excéder 20% des effectifs de la promotion.

LES COMPETENCES A ACQUERIR

- Doter nos étudiants des savoirs et savoir-faire en matière sciences pharmaceutiques.
- Avoir les compétences techniques, conceptuelles et créatives nécessaires à la réalisation de Projets reliés à la profession, dans le respect des règles de bonnes pratiques
- Planifier, mettre en œuvre, diriger, gérer, maîtriser l'ensemble des actes et des activités du secteur pharmaceutique (officine ; pharmacie d'établissement de soins ; industrie pharmaceutique ; distribution pharmaceutique, administration et organismes publics)
- Participer activement à la conception, la fabrication, au contrôle de qualité du médicament, en assurer, la distribution et la dispensation
- Assurer la gestion, le stockage, l'approvisionnement, la préparation, le contrôle, la détention et la dispensation des autres produits ou objets pharmaceutiques, des dispositifs médicaux et en assurer la qualité ;
- Participer à la mise en place des soins pharmaceutiques et du dossier pharmaceutique afin d'améliorer la qualité de vie par l'atteinte d'objectifs pharmaco thérapeutiques de nature préventive, curative ou palliative.
- Être apte à cerner les particularités, historiques, culturelles et socio-économiques relatives à la profession
- Identifier les données psycho socio culturelles et économiques qui influent sur la santé de la population,
- Participer activement à l'application des politiques de santé définies par les pouvoirs publics.
- Tenir compte des obligations thérapeutiques et des contraintes budgétaires. (Pharmaco-économie).
- Participer aux actions sociales et préventives
- Être au fait de la législation régissant la profession choisie

- Être au fait des règles déontologiques et éthiques de la profession
- Acquérir les aptitudes managériales et de communication dans le cadre de la pluridisciplinarité.

LES DEBOUCHES

1. Exercice libéral ou salarié :

- Officine
- Pharmacie industrielle
- Pharmacie hospitalière
- Laboratoire d'analyses médicales
- Entreprise de distribution des dispositifs médicaux

2. Salarié :

- Entreprises des secteurs pharmaceutique, cosmétologique, agroalimentaire, hydrologique :
 - Recherche et développement
 - Contrôle qualité
 - Production
 - Marketing, commercial
 - Réglementation
 - Distribution
- Centres de recherche publics : Institut Pasteur et autres
- Hôpitaux
- Organismes de santé publique :
 - Agences de sécurité sanitaire
 - Inspection des pharmacies
- Police scientifique, armée, sapeurs-pompiers
- Industrie pharmaceutique
- Direction de régulations de médicaments pharmaceutiques

3. Enseignement et recherche

- Spécialisation en biologie médicale, en pharmacie hospitalière, en industrie.
- La carrière universitaire : enseignement et la recherche scientifique.

Programme détaillé de la formation

PREMIERE ANNEE

Semestre	Intitulé du Module	Volume horaire	Coordinateur	Établissement
Semestre 1	Biologie cellulaire	50	Pr Mohammed Bellaoui	FMPO
	Chimie Générale/Chimie Minérale	50	Pr El Bekkaye Maarouf	FSO
	Mathématiques / Informatique	50	Pr Mohammed Lamni	FSO
	Physique / Biophysique	50	Pr Rachid Sekhsoukh	FMPO
	Initiation à la pharmacie	40	Pr Rachid Seddik	FMPO
	Biologie Végétale	50	Pr Nargis Sahib	FSO
	Chimie organique I	50	Pr Allal Challioui	FSO
Semestre 2	Chimie Organique 2	50	Pr Abdelhamid Bouyanzar	FSO
	Botanique	50	Pr Malika Abid	FSO
	Histologie Embryologie	50	Pr Amal Bennani	FMPO
	Chimie analytique I	50	Pr Ali Defali	FSO
	Anglais 1	40	Pr Jaouad Mimouni	FLSH
	Anatomie	50	Pr Abdelkrim Daoudi	FMPO

SEMESTRE 1

Biologie cellulaire (Cours : 46 h ; Evaluation : 4 h)

Coordonnateur : Pr. Mohammed Bellaoui

Généralités sur la cellule :

- Cellule procaryote
- Cellule Eucaryote
- Différences entre cellule animale et végétale

Méthodes d'étude de la cellule :

- Microscopie
- Préparation du matériel biologique pour observation microscopique

La cytochimie :

- Eau
- Molécules inorganiques
- Molécules organiques

La membrane plasmique :

- Découvrir son architecture moléculaire en se basant sur différentes techniques
- Perméabilité de la membrane (différences entre transports passifs et actifs)
- Décrire les étapes de l'endocytose et de l'exocytose
- Communication intercellulaire (transmissions nerveuses, communications cellulaires humorales, médiateurs et récepteurs membranaires et intracellulaires)
- Renouvellement et différenciation (Apicales, Latérales, Basales)

Le cytosol :

- Composition chimique et caractéristiques du cytosol
- Activités physiologiques du cytosol
- Distinguer les différents métabolismes en particulier la synthèse protéique et la glycolyse anaérobie.
- Montrer que c'est le lieu de correction des protéines dénaturées ou mal repliées grâce à des protéasomes.

Le cytosquelette :

- Découvrir sa structure pour expliquer la forme, la solidité et la migration cellulaire
- Prendre conscience de ses rôles dans la mobilité des organites et leurs communications.

La mitochondrie :

- Structure de la mitochondrie
- Fonctions mitochondriales :
 - Le cycle de krebs (cycle de l'acide citrique)
 - Décrire sa chaîne respiratoire pour démontrer que c'est la centrale énergétique de la cellule en produisant l'ATP.
 - Autres fonctions de la mitochondrie (synthèse des stéroïdes, homéostasie du calcium, apoptose...)
- Maladie, dysfonctionnement et biogénèse des mitochondries

Le Chloroplaste

- Structure et composition chimique du chloroplaste
- Fonctions des chloroplastes :
 - Photosynthèse :
 - Phase photochimique (phase claire primaire)
 - Phase secondaire sombre chimique (cycle de Calvin et synthèse des glucides)
- Facteurs limitant la photosynthèse
- Biogénèse des chloroplastes

Le système endomembranaire :

- Les différents compartiments du système endomembranaire ;
- Structure, composition et rôles de chaque compartiment ;
- Flux vectoriel permanent et flux rétrograde

Les ribosomes :

- Montrer que c'est un carrefour pour la synthèse des hormones stéroïdes
- Découvrir leur rôle dans la traduction pour décoder l'ARNm et de l'amplifier
- Démontrer que leur lieu de formation est nucléolaire
- Découvrir ses constituants
- Décrire la synthèse des protéines

- Démontrer le phénomène de « tri » des protéines

Endosomes et Lysosomes :

- Mettre en évidence leurs rôles dans la digestion intracellulaire
- Distinguer leurs rôles dans l'autophagie et l'hétérophagie pour dégrader toutes les substances en produits simples

Le noyau : la mitose et méiose :

- Structure et ultrastructure du noyau
- Montrer sa spécificité dans les cellules eucaryotes
- Identifier la différenciation cellulaire grâce au noyau
- Analyser les compartiments en précisant leurs rôles dans la transmission du message génétique.
- Identifier les lieux de transcription des ARN.
- Démontrer la transformation de la chromatine en chromosomes pendant la mitose
- Identifier les phases du cycle cellulaire

L'apoptose et la sénescence cellulaire :

- Montrer les points de similitude et de différence entre ces mécanismes
- Identifier les mécanismes moléculaires et cytologiques
- Appréhender les applications biomédicales
- Observer la complexité moléculaire et les interactions impliquées dans les processus de ces systèmes

Méthodes d'enseignement : cours magistral

Méthodes d'apprentissage :

- Cours magistral illustré interactif.
- La projection des images avec les jeux de couleur et d'animation permet de discerner les différents mécanismes et leur déroulement.
- Mise à la disposition des étudiants de photocopies et de schémas à légender : mise à jour annuelle.
- Mise à la disposition des étudiants de documents photographiques et légendés pour suivre les enseignements dirigés.

Travail personnel : ouvrages, CD d'auto apprentissage (disponibles à la faculté), Sites Web

Note du module : La note de l'examen écrit de fin de semestre : 100% de la note globale du module

Chimie Générale / Chimie Minérale (Cours : 34 h ; TD : 12 h ; Évaluation 4 h)

Coordonnateur : Pr. El Bekkaye Maarouf

I-Élément de module Chimie Générale :

Chapitre 1: Atomistique

Constituants élémentaires de l'atome :

1. Le noyau
2. Le nuage électronique
3. L'atome
4. Masse atomique
5. Éléments et corps
6. Isotope

Chapitre 2 : liaison chimique

1. Modèle de Lewis ;
2. Types de liaisons chimiques ;
3. Théorie de l'hybridation ;
4. Théorie de Gillespie, VSEPR (Valence Shell Electron Pair Répulsion) ;
5. Effet inducteur et effet mésomère.

Chapitre 3 : thermodynamique chimique

1. Généralités ;
2. Premier principe de la thermodynamique ;
3. Deuxième principe de la thermodynamique.

Chapitre 4 : Cinétique chimique

1. Vitesses de réaction, définitions et détermination.
2. Influence de la concentration sur la vitesse d'une réaction : équation cinétique ;
3. Dégénérescence de l'ordre d'une réaction ;
4. Loi de vitesse en fonction des pressions partielles ;
5. Cinétique des réactions élémentaires et loi d'Arrhenius ;
6. Cinétique des réactions complexes ;
7. Catalyse : (catalyse homogène, catalyse hétérogène)

II-Élément de module Chimie Minérale

Chapitre 1 : notion de base

Chapitre 2 : classification des éléments chimiques

Chapitre 3 : tableau périodique, principaux constituants :

1. L'hydrogène
2. Le carbone : les différentes variétés polymorphiques et leurs propriétés. Le monoxyde et le dioxyde de carbone et les carbonates.
3. Les alcalins
4. Les alcalinoterreux
5. Les halogènes
6. Les gaz inertes
7. Métaux de transition

Chapitre 4 :

1. Les composés minéraux :
 - Nomenclature,
 - Composés binaires avec l'hydrogène,
 - Oxydes, hydroxydes, chlorures, fluorures, nitrates, carbonates, sulfates.
2. Méthodes générales de préparation et propriétés physiques et chimiques communes à chaque type de composé.
3. Cristallographie.

Note du module :

- 70% de la note globale du module pour l'élément de module Chimie générale
- 30% de la note globale du module pour l'élément de Chimie minérale

Mathématiques / Informatique (Cours : 26 h ; TD : 10 h ; TP 10 h ; Évaluation : 4 h)

Coordonnateur : Pr. Mohammed Lamnii

-Élément de Module Mathématiques :

I. Mathématiques fondamentales

- Les notions de bases : dimensions des espaces vectoriels et sous-espaces vectoriels ;
- Applications linéaires et Matrices ;
- Calcul des intégrales simples doubles et multiples,
- Les équations différentielles et le calcul des aires sous la courbe.
- Formules de Taylor et leurs applications usuelles
- Les fonctions de plusieurs variables et leur représentation géométrique,
- Connaître la fonction de différentielle et son lien avec les dérivées partielles
- Connaître le calcul matriciel pour la résolution des fonctions multilinéaires

II. Statistique appliquée en sciences pharmaceutiques

- Rappel aux notions de probabilité
- Les différentes lois de probabilités (binomiales, poisson, normale...)

Statistique descriptive

- Unités statistiques, Population, Variables Les différents types de variables La notion d'échantillon
- Les résumés statistiques • Indicateurs de tendance centrale • Indicateurs de dispersion Les représentations graphiques • Histogrammes • Boîtes à moustaches
- Liaison et causalité (étude descriptive) Les tableaux croisés Les indicateurs de liaison entre variables • Covariance • Corrélation

Inférence Statistique

- Notion de sondage aléatoire simple.
- L'estimation ponctuelle (erreur d'échantillonnage, précision et de risque d'erreur)
- L'estimation par intervalle et degré de confiance
- La taille de l'échantillon (calcul, influence sur la précision)
- Les paramètres statistiques
- Les tests d'hypothèses
- Les éléments d'un test statistique • hypothèse nulle et hypothèse alternative • région de rejet • les deux types d'erreurs • les deux types de risques d'erreur (α et β) Les tests paramétriques • test unilatéral • test bilatéral Les tests de comparaison Le test du Chi-2
- Les comparaisons :
- Les sondages aléatoires et non-aléatoires (méthode des quotas).
- La notion de représentativité.
- Les sondages aléatoires simples
- Les sondages aléatoires à probabilité inégale
- Les sondages stratifiés Les sondages par grappe
- La stratification a posteriori Redressement d'échantillon en fonction de critères de représentativité
- Multivariée : ANOVA à un seul facteur et à deux facteurs

La régression linéaire

- La régression et corrélation
- La régression multiple
- Pratiques (initiations au logiciel SPSS) ou Tableur Excel.

-Elément de Module Informatique :

Première partie : Introduction aux systèmes d'exploitation

- Généralités
 - Histoire
 - Définition
 - Générations
 - Fonctionnement
 - Notion de matériel / logiciel
- Matériel
 - Boitier
 - Carte mère
 - Processeur
 - Stockage
 - Equipements d'entrée
 - Equipements de sortie
- Systèmes d'exploitation
 - Windows
 - Linux
 - OS X

Deuxième partie : Algorithmique et Programmation

1. Les variables

1. La déclaration d'une variable,
2. Nom d'une variable,
3. Type d'une variable,
4. Applications au langage Java

2. Opérations de base

5. Lecture et écriture dans une variable,
6. Affectation d'une valeur à une variable,
7. Applications au langage Java

3. Structures de condition

8. Les structures « Si...Alors » et « Si... Alors...Sinon »,
9. Les structures de condition composée,
10. Applications au langage Java

4. Structures de répétition

11. Les boucles Pour,
12. Les boucles Tant Que,
13. Les boucles Faire ... Jusqu'à,
14. Applications au langage Java

5. Les tableaux statiques

15. Les tableaux unidimensionnels,
 16. Les tableaux bidimensionnels,
- Applications au langage Java

Note du module :

- Élément de Module Mathématiques : Note de l'Examen écrit de fin de semestre : 50 % de la note globale du module
- Élément de Module Informatique : 50 % de la note globale du module :
 - Épreuve écrite : 25 % de la note globale du module
 - Épreuve pratique : 25 % de la note globale du module

Physique / Biophysique (Cours : 32 h ; TD : 8 h ; TP 6 h ; Evaluation : 4 h)

Coordonnatrice : Pr. Rachid Sekhsoukh

A. Radiations et radioactivité :

Rappel concernant les ondes électromagnétiques (aspect ondulatoire et corpusculaire)

Radioactivité :

- Structure de l'atome
- Structure du noyau
- Stabilité des noyaux
- Les transformations radioactives
- Cinétique des filiations radioactives
- Radioactivité naturelle et artificielle

La production des rayons X

Interaction des rayonnements ionisant avec la matière

- Interaction des particules chargées avec la matière
- Interaction des photons avec la matière (Interaction des neutrons avec la matière)

Détection des rayonnements ionisants

- Caractéristiques générales des compteurs
- Les appareils mettant en jeu l'ionisation des gaz
- Les détecteurs à scintillation
- Méthodes de détection et de mesure fondés sur le noircissement des films photographiques
- Détecteurs à semi-conducteurs

Effets biologiques des rayonnements ionisants

- Les interactions physiques
- Les réactions radiochimiques
- Les altérations moléculaires
- Les dommages cellulaires
- Les lésions tissulaires
- Les manifestations pathologiques chez l'Homme :
 - Les effets déterministes
 - Les effets stochastiques

Protection contre les rayonnements ionisants :

- Principes généraux de la radioprotection
- Les moyens de radioprotection (écran, temps et distance)
- Mise en œuvre des principes et règles de radioprotection
- Limites d'utilisation des rayonnements ionisants
- Utilisation d'émetteurs de positons (TEP, TEP-CT)

Utilisation des rayonnements ionisants en radiothérapie

- Radiothérapie externe et Curiethérapie.
- Radiothérapie métabolique.

Bases Physiques de l'imagerie médicale :

- Principe de l'imagerie numérique et de l'imagerie en coupe
- Imagerie radiologique, Image numérique, Tomographie numérisée TDM
- Imagerie par ultrasons : Echographie
- Imagerie par résonance magnétique nucléaire IRM

Imagerie scintigraphie :

- Traceurs et marqueurs
- Gamma camera
- Examens scintigraphiques
- Scintigraphie conventionnelles et SPECT-CT

B. Biophysique des différentes fonctions et organes

Biophysique de la circulation

- Généralités

- Différence entre circulation sanguine et l'écoulement de l'eau dans une canalisation
- Vitesse du sang dans les vaisseaux
- Travail du cœur
- Conséquences de théorème de Bernoulli
- Conséquence de la loi de Poiseuille
- Les souffles, Mesures de tension artérielle, Mesure du débit cardiaque

Biophysique de la respiration

- Généralité
- La ventilation pulmonaire
- La diffusion alvéolo-capillaire
- Le transport des gaz par le sang

Biophysique de l'équilibre acido-basique

- Régulation physicochimique de l'équilibre acido-basique
- Modes d'action des organes impliqués dans la régulation de l'équilibre acido-basique
- Les perturbations de l'équilibre acido-basiques
- Diagramme de Davenport

Electrophysiologie :

- Electrophysiologie cellulaire
 - Le potentiel de repos cellulaire (cellule nerveuse)
 - Le potentiel d'action
- Activité électrique du cœur
 - Electrophysiologie de la cellule cardiaque
 - Bases physiques de l'électrocardiogramme

Biophysique du milieu intérieur de l'organisme vivant

- Etats de la matière
- Compartiments liquidiens de l'organisme
- Déplacements libres de la matière (Viscosité, mouvement de convection des liquides ...)
- Déplacement sous l'action de forces extérieures (Sédimentation, Centrifugation, ddp)
- Les phénomènes physiques de la membrane (Phénomènes osmotiques...)

Biophysique de la vision :

- Bases de l'optique géométrique
- Dioptrique de l'œil normal, Anomalies et troubles de la vision
- Diagnostique des amétropies, Exploration fonctionnelle de la vision
- Optique physiologique, Message sensorielle de la vision

Biophysique de l'audition

- Description élémentaire de l'oreille humaine
- Signal physique (propriétés physiques des ondes sonores)
- Message sensoriel de l'audition, Transmission du son dans l'oreille
- Exploration fonctionnelle de l'audition
- Principaux types de surdités

Lasers médicaux :

- Bases fondamentales
- Mécanismes d'action et applications médicales du Laser.

Enseignements dirigés et pratiques

Séance de biophysique de la vision
Séance de biophysique de l'audition

Note du module :

- La note de l'examen écrit de fin de semestre : 80% de la note globale du module
- La note des TP : 20% de la note globale du module

Initiation à la pharmacie (Cours : 36 h ; Evaluation : 4 h)

Coordonnatrice : Pr. Rachid Seddik

1. HISTOIRE DU MEDICAMENT

- Première période : période religieuse
- Deuxième période : période philosophique
- Troisième période : période expérimentale
- Quatrième période : période scientifique

2. DEFINITION, DESCRIPTION ET STATUT DES MEDICAMENTS ET AUTRES PRODUITS DE SANTE

- Définition juridique du médicament
- Autres produits de santé
- Règles de présentation, de conservation et délivrance des médicaments

3. STRUCTURES DE REGULATION DU MEDICAMENT

- Professions de santé et régulation de ces professions
- Régulation du médicament

4. ASPECTS SOCIETAUX ET ECONOMIQUES DU MEDICAMENT

- Industrie du médicament au Maroc
- Coût de développement d'un médicament
- Acteurs de la filière du médicament
- Prix du médicament
- Marché du médicament dans le monde et au Maroc

5. CONCEPTION DU MEDICAMENT : IDENTIFICATION D'UNE MOLECULE A VISEE THERAPEUTIQUE

- Première stratégie : le screening
- Deuxième stratégie : l'amélioration de drogues connues
- Troisième stratégie : l'exploitation d'observations biologiques et cliniques
- Quatrième stratégie : approche rationnelle basée sur l'identification des mécanismes moléculaires à l'origine de pathologies reconnues

6. DEVELOPPEMENT ET PRODUCTION DU MEDICAMENT

- Phase d'optimisation des propriétés du chef de file
- Interface recherche et développement
- Déterminer une bonne formulation

Note du module : La note de l'examen de fin de semestre : 100% de la note du module.

Biologie Végétale (Cours : 46 h ; Evaluation : 4 h)

Coordonnatrice : Pr. Narjis Sahib

Cours magistral :

Définition et histoire de la botanique

- Systématique botanique (Différents types d'embranchements)
 - Prespermaphytes
 - Phanérogames
 - Chlamydospermes
- Plantes monocotylédones
- Plantes dicotylédones
 - Apétales
 - Apétales unisexuées
 - Apétales hermaphrodites
 - Dialypétales
 - Thalamiflores
 - Dixiflores
 - Calciflores
 - Gamopétales

Travaux Dirigés :

- Terminologie botanique
- Inflorescences
- Fruits et graines

4. Travaux Pratiques :

- Etude morphologique d'une fleur solitaire « *Hibiscus rosa-sinensis* »
- Etude des différents types d'inflorescences
- Etude des différents types de fruits et graines
- Etude des poches sécrétrices : feuille « *Eucalyptusglobulus* »

Note du module :

- La note de l'examen écrit de fin de semestre : 80% de la note globale du module
- La note des TP : 20% de la note globale du module

Chimie organique I (Cours : 30 h ; TD : 12 h ; TP : 4 h ; Évaluation : 4 h)

Coordonnatrice : Pr. Allal Challioui

GENERALITES

STRUCTURE DES COMPOSES ORGANIQUES

- Hybridation du carbone (sp, sp² et sp³)
- Liaisons dans les molécules organiques (liaisons simples et multiples)
- Géométries des molécules
- Conformations
- Configurations
- Isoméries
- Polarisation des liaisons
- Effets électroniques inducteurs et mésomères

CLASSIFICATION DES COMPOSES ORGANIQUES

- Fonction et nomenclature

- Composés acycliques
- Composés cycliques
- Nomenclature des amines

STEREOCHIMIE

- Isomérisation de structure ou isomérisation plane (isomérisation de constitution et isomérisation de position)
- Isomérisation fonctionnelle
- Stéréoisomérisation (chiralité, énantiomères R et S et diastéréoisomères)
- Composés optiquement actifs dépourvus de carbone asymétrique

ETUDE DES PRINCIPALES FONCTIONS SIMPLES

Introduction

- Alcanes
 - Substitutions radicalaires
- Alcènes
 - Additions électrophiles
- Alcyne
 - Additions sur la triple liaison
- Hydrocarbures aromatiques
 - Aromaticité
 - Benzène, dérivés benzéniques et dérivés polycycliques aromatiques
 - Substitutions électrophiles
- Dérivés conjugués et polyènes
- Dérivés halogénés aliphatiques
 - Substitution nucléophile SN1 et SN2
 - Elimination E1 et E2
- Alcools, Ethers et oxiranes
- Dérivés carbonyles : aldéhydes et cétones
 - Réaction du carbonyle
 - Réaction en α du carbonyle
 - Oxydation et réduction
- Dérivés soufrés
- Phénols
- Amines et dérivés azotés
- Acides carboxyliques et dérivés
 - Halogénures d'acides
 - Anhydrides d'acide
 - Esters
 - Amides
 - Nitriles
 - Composés organométalliques

ACIDITE ET BASICITE EN CHIMIE ORGANIQUE

- **Application à la prédiction des mécanismes réactionnels**

Note du module :

- La note de l'examen écrit de fin de semestre : 90% de la note globale du module
- La note des TP : 10% de la note globale du module.

SEMESTRE 2

Chimie Organique 2 (Cours : 28 h ; TD : 10 h ; TP : 8 h ; Evaluation : 4 h)

Coordonnateur : Pr. : Abdelhamid Bouyanzar

CHAPITRE I : Réactions de substitution

Introduction

I°/ Eléments des réactions ioniques

1°/ Départ électrofuge DE

2°/ Départ nucléofuge DN

3°/ Addition nucléophile

4°/ Addition électrophile

II°/ Réactions de substitution nucléophile (SN)

1°/ *substitution nucléophile* bimoléculaire SN₂

2°/ *substitution nucléophile monomoléculaire* SN₁

3°/ Substitution nucléophile des dérivés carboxyliques

4°/ Substitution nucléophile au niveau d'un carbone aromatique

III°/ Réactions de substitution électrophile

1°/ Substitution du proton

2°/ Orientation de la substitution électrophile aromatique

3°/ Utilisation de la substitution en synthèse organique

CHAPITRE II : Réactions d'élimination ionique

Introduction

1°/ élimination bimoléculaire E₂

2°/ élimination monomoléculaire E₁

3°/ Autres processus de β-élimination

4°/ α élimination

CHAPITRE III : Réactions d'addition

Introduction

I°/ Réactions d'addition électrophile

1°/ Réaction d'addition électrophile sur les alcènes

2°/ Réaction d'addition électrophile sur les énols

3°/ Réaction d'addition électrophile sur les énamines

II°/ Réactions d'addition nucléophile

1°/ Réaction d'addition nucléophile sur les cétones et aldéhydes

2°/ Réaction d'addition nucléophile sur les énamines

3°/ Réaction d'addition nucléophile sur les alcènes

4°/ Réaction d'addition nucléophile sur les alcynes

5°/ Réaction d'addition nucléophile sur les nitriles

CHAPITRE IV : Chimie organométallique

Introduction

I°/ Les organomagnésiens

II°/ Les organolithiens

III°/ Les organozinciques

IV°/ Les organocadmien

CHAPITRE V : Réactions péricycliques

Réaction de Diels-Alder

CHAPITRE VI : Réactions de transposition

Introduction

I°/ Transposition avec migration vers un carbone déficitaire en électrons

II°/ Transposition avec migration vers un azote déficitaire en électrons

II°/ Transposition avec migration vers un oxygène déficitaire en électrons

III°/ Transposition avec migration vers un carbone excédentaire en électrons

Note du module :

- La note de l'examen écrit de fin de semestre : 80% de la note globale du module
- La note des TP : 20% de la note globale du module

Botanique (Cours : 18 h ; TD : 10 h ; TP : 18 h ; Evaluation : 4 h)

Coordonnateur : Pr. Malika Abid

Volet I : cours majestueux

Introduction à la botanique

- Généralités sur la botanique
- Définition du végétal
- Intérêts des végétaux
- Importance de la botanique pour le pharmacien

I- Classification des végétaux

- I.1 Alternance des générations
- I.2 Termes de biologie végétale
 - I.2.1 Les thallophytes
 - I.2.2 Les cormophytes
 - I.2.3 Répartition des sexes.
 - I.2.4 Types de fécondation
- I.3 Classification
 - I.3.1 Les phycophytes
 - I.3.2 Les mycophytes
 - I.3.3 Les bryophytes
 - I.3.4 L'adaptation des végétaux au milieu aérien
 - I.3.5 Les Ptéridophytes
 - I.3.6 Les préspermaphytes
 - I.3.7 Apparition de l'ovule
 - I.3.8 Les gymnospermes
 - I.3.9 Les angiospermes
 - I.3.10 Formation des macrospores
 - I.3.11 Appareil reproducteur mâle : formation des microspores
 - I.3.12 La fécondation
 - I.3.13 La graine

II- L'appareil végétatif

- II.1 Les tissus des végétaux
- II.2 Les méristèmes
 - II.2.1 Les méristèmes apicaux ou méristèmes primaires
 - II.2.2 Les méristèmes latéraux ou méristèmes secondaire
- II.3 Les parenchymes
 - II.3.1 Parenchyme chlorophyllien
 - II.3.2 Parenchymes de réserves
 - II.3.3 Parenchyme aquifère et aérifère
 - II.3.4 Parenchymes de soutiens
- II.4 Les tissus de revêtement
 - II.4.1 L'épiderme
 - II.4.2 Les poils épidermiques
 - II.4.3 Les stomates
 - II.4.4 Liège ou suber
- II.5 Les plantes supérieures

III. La tige : structure et développement

- III.1 Morphologie externe
 - III.1.1 tige herbacée
 - III.1.2 Tige ligneuse

- III.2 Ramification des tiges
 - III.2.1 Ramification des herbacés
 - III.2.2 Ramification des tiges ligneuses
- III.3 Structure de la tige
 - III.3.1 Structure primaire
- III.4 Croissance en épaisseur
 - III.4.1 Origine des structures secondaire
 - III.4.2 Les structures secondaires
 - III.4.3 Les structures secondaires des tiges herbacées
 - III.4.4 Structure secondaire chez les monocotylédones

IV La racine : structure et développement

- IV.1 Morphologie externe
 - IV.1.1 Racine à partir de la radicule
 - IV.1.2 Racine à partir de tiges différenciées
- IV.2 Anatomie de la racine
 - IV.2.1 Racine dicotylédone
 - IV.2.2 La racine des monocotylédones
 - IV.2.3 La racine des gymnospermes .

V La feuille

- V.1 Caractères généraux
 - V.1.1 Type de feuille
- V.2 La morphologie externe
 - V.2.1 Les feuilles des dicotylédones
 - V.2.2 Les feuilles des monocotylédones
- V.3 La feuille des dicotylédones
- V.4 La feuille des monocotylédones
- V.5 La feuille des gymnospermes

VI Les tissus

- VI.1 Les méristèmes
- VI.2 Les tissus superficiels
- VI.3 Les tissus vasculaires
- VI.4 Les tissus assimilateurs et de réserve
- VI.5 Les tissus de soutien

VII La cellule végétale

- 1 Particularité de la cellule végétale
- 2 Mise en place des mitochondries et des chloroplastes

VIII Les molécules végétales

- 1) Métabolisme primaire
- 2) Métabolisme secondaire

Volet II. Travaux Dirigés

-Généralités sur la Botanique en Pharmacie

1. -Les Différentes thérapies utilisant des plantes
2. -De la plante au médicament

- Le règne végétal

3. -Histologie des cormophytes
4. -Multiplication végétative chez les cormophytes
5. -Thallophytes
6. -Organisation et morphologie de la fleur

Volet III Travaux Pratiques

- Appareil végétatif des plantes cormophytes
- Structure anatomique de l'appareil végétatif des phanérogames I
- Structure anatomique de l'appareil végétatif des phanérogames II
- Structure végétative et reproductrice chez les thallophytes
- Appareil reproducteur des spermaphytes

Note du module :

- La note de l'examen écrit de fin de semestre : 70% de la note globale du module
- La note des TP : 30% de la note globale du module.

Histologie-Embryologie (Cours : 26 h ; TD : 8 h ; TP : 12 ; Evaluation : 4 h)

Coordonnateur : Pr. Amal Bennani

1- HISTOLOGIE GENERALE

- Le tissu conjonctif :
 - Reconnaître ses composants nucléaires, ses cellules fixes et mobiles, autochtones ou migratrices et les structures fibrillaires.
 - Faire une approche de la fonction de ces structures, de leurs mécanismes et leurs possibles anomalies
- Le tissu osseux, l'ossification et le cartilage :
 - Montrer que ce tissu dur calcifié et composé de plusieurs types de cellules et est réactif aux métabolismes et à l'action des hormones et des facteurs de croissance
- Les éléments figurés du sang et l'hématopoïèse :
 - Observer et reconnaître les différentes cellules, en connaître l'origine et les principales fonctions
- Le tissu nerveux
 - Identifier les types de neurones et des cellules gliales. Prendre conscience de l'importance des synapses
- Le tissu musculaire
 - Reconnaître les structures myofibrillaires et leurs interactions
 - Identifier les variétés des cellules musculaires et les rapports avec les cellules nerveuses
- Le tissu épithélial

2- HISTOLOGIE DES ORGANES

ORGANES DES SENS :

- L'œil :
 - Décrire la structure de la rétine et de la cornée
 - Comprendre les interactions entre les différentes cellules
- L'oreille :
 - Faire une synthèse de la structure des dispositifs de l'audition et de l'équilibration
- La muqueuse olfactive et les bourgeons du goût
 - Décrire les types de synapses pour l'olfaction et la gustation

L'APPAREIL DIGESTIF

- Le tube digestif :
 - Reconnaître la structure des différentes portions du tube digestif
 - Décrire la morphologie des cellules impliquées dans la physiologie digestive
 - Comparer les modes de sécrétion cellulaire
- Glandes annexes : foie, pancréas, glandes salivaires :
 - Identifier les particularités de structure de ces 3 glandes

L'APPAREIL RESPIRATOIRE

- Décrire la structure du lobule pulmonaire
- Distinguer entre la structure des voies aérophores et le canal alvéolaire

L'APPAREIL URINAIRE

- Distinguer la structure de la corticale et de la médullaire
- Identifier les particularités de la structure du corpuscule de Malpighi et du système tubulaire

L'APPAREIL GENITAL MASCULIN ET FEMININ

- Identifier la structure des organes génitaux et les cellules impliquées dans les processus physiologiques
- Comprendre les changements pubertaires et périodiques

LE SYSTEME IMMUNITAIRE

- Décrire les éléments de base du système immunitaire
- Apprécier la complexité des mécanismes

L'appareil cardiovasculaire

LES GLANDES ENDOCRINES

- Décrire les éléments de base du système immunitaire
- Apprécier la complexité des mécanismes

LE SYSTEME FOLLICULOPILAIRE

- Reconnaître les cellules et l'organisation de l'architecture
- Connaître les dispositifs sensoriels et d'échange de la peau

3- EMBRYOLOGIE HUMAINE GENERALE

- Gamétogénèse, Ovogénèse, Spermatogénèse
 - Identifier les cellules effectrices
 - Les étapes de leur maturation
 - Les organites fonctionnels spécifiques
- 1^{ère} semaine du développement : Fécondation, segmentation, formation du blastocyte, implantation
 - Expliquer la fusion des gamètes
 - Suivre la division des cellules embryonnaires
 - Montrer les mécanismes de l'implantation embryonnaire
- Disque didermique : Comprendre l'évolution des premiers groupes cellulaires
- Modification de l'œuf et de l'organisme maternel : Reconnaître les transformations physiologiques maternelles locales et générales
- Disque tridermique : Modification de la forme et de la structure
- De la 3^{ème} à la 8^{ème} semaine : Dérivés de l'ectoblaste, Dérivés de l'endoblaste, Dérivés du mésoblaste :
 - Suivre la mise en place des 3 feuillets primitifs et les mouvements cellulaires : prélude à la différenciation cellulaire
 - Identifier l'orientation différentielle cellulaire en 3 groupes : prélude à l'organogénèse
- Période fœtale : Evolution mois par mois : Mise en évidence de l'individualisation des organes et des tissus avec l'évolution temporo-spatiale
- Placenta et membranes fœtales :
 - Expliquer la formation et l'évolution du placenta

- Formation des annexes embryonnaires, rôle et devenir

Note du module :

- La note de l'examen écrit de fin de semestre : 70% de la note globale du module
- La note des TP : 30% de la note globale du module

Chimie analytique I (Cours : 28 h ; TD : 8 ; TP : 10 ; Évaluation : 4 h)

Coordonnateur : Ali Dafali

METHODES CHIMIQUES D'ANALYSE : ASPECT QUALITATIF

Chapitre I.1-Généralités sur les solutions

- Mécanisme de dissolution
- Réactions solvant/soluté : Ionisation solvolysé
- Expression des concentrations
- Concentration et activité

Chapitre I.2- Photométrie en milieu aqueux et non aqueux

- Acides et bases de Bronsted
- Dissociation des acides dans l'eau
- Dissociation des bases dans l'eau
- Notion de force
- Calculs de pH
- Echelle acide base dans l'eau-nivellement
- Prévision des réactions
- Domaines de prédominance des espèces conjuguées en fonction du pH
- Acides et bases de Lewis

Chapitre I.3- Réactions d'oxydoréduction

- Définitions : oxydant ; réducteur, couple donneur- accepteur
- Réactions d'oxydoréduction
- Système redox
- Prévision des réactions : notion de potentiel ; ENH ; échelle de potentiel

Chapitre I.4- Réactions de formation de complexes

- Structure des complexes
- Types de complexes
- Relation structure-stabilité
- Couples donneur-accepteur

Chapitre I.5- Réactions de formation de composés peu solubles.

- Solubilité et facteurs intervenants (T° ; état physique du composé...)
- Evolution et surcharge des précipités
- Produit de solubilité
- Solubilité dans l'eau pure
- Electrolyte indifférent
- Electrolyte homoionique
- Solubilité et réactif précipitant
- Précipitations fractionnées

METHODES CHIMIQUES D'ANALYSE : ASPECT QUANTITATIF

Chapitre II.1- Méthodes quantitatives en photométrie

- Photométrie en milieu aqueux
- pH des solutions d'acides, de bases et de sels.
- Neutralisation acide- base
- Photométrie en milieu non aqueux
- Mesure de l'acidité de Hamett H0
- Échelles d'acidité dans différents solvants
- Comparaison des échelles d'acidité entre solvants

Chapitre II.2- Méthodes quantitatives en oxydoréduction

- Variation du potentiel au cours des réactions
- Iodométrie-iodimétrie
- Manganimétrie
- Chromimétrie
- Chlorométrie
- Bromométrie
- Périodimétrie
- Cerimétrie

Chapitre II.3- Méthodes quantitatives relatives aux composés peu solubles

- Gravimétrie
- Argentométrie : courbes de titrage, solutions titrées,
- Méthode de Mohr, méthode de Charpentier-Volhard

Chapitre II.4- Méthodes quantitatives en complexometrie

- Complexométrie : EDTA
- Mercurimétrie
- Argentocyanométrie

TRAVAUX PRATIQUES

- Initiation à la préparation des solutions titrées
- 1^{ère} séance : Dosage acide - base
 - Préparations de solutions titrées et vérifications de leurs titres
 - Choix de l'indicateur coloré
 - Dosage d'une solution de soude carbonatée
 - Dosage de l'acide tiaprofénique (SURGAM[®])
 - Dosage de l'acide phosphorique, du phosphate trisodique et d'un mélange de sels.
 - Dosage acidimétrique de l'acide ascorbique
- 2^{ème} séance : Oxydo-réductimétrie
 - Iodométrie : Dosage redox de l'acide ascorbique (vitamine C).
 - Chlorométrie : Dosage de l'eau de Javel : méthode de BUNSEN
- 3^{ème} séance : Précipitation et complexométrie
 - Précipitation : Dosage gravimétrique de l'ion Ba²⁺
 - Précipitation : Dosage d'un mélange d'halogénures (I⁻, Cl⁻)
 - Complexométrie :
 - Dosage d'une solution de calcium et de magnésium ; détermination de la dureté de l'eau.
 - Dosage de solutions métalliques : application au dosage de l'aluminium

TRAVAUX DIRIGES :

4 séances de TD couvrants les chapitres suivants :

- Séance 1 : Protométrie
- Séance 2 : Oxydoréduction
- Séance 3 : composés peu solubles
- Séance 4 : complexométrie

Note du module :

- La note de l'examen écrit de fin de semestre : 100% de la note globale du module

Anglais I (Cours : 4 h ; TD : 20 h ; TP : 20 ; Évaluation : 6 h)

Coordonnateur : Pr. Jaouad Mimouni

Les étudiants travailleront les cinq compétences du Cadre Commun Européen, à savoir :

Les compétences écrites (compréhension et écriture)

Les compétences orales (compréhension et expression orale)

Et respecter des instructions

Les 5 compétences seront travaillées à chaque session afin que l'étudiant comprenne la complémentarité entre ces compétences.

Les thèmes examinés porteront sur la culture générale, la culture euro-méditerranéenne et les grands thèmes d'aujourd'hui (alternative modes of work; migration, education, ...)

Les étudiants seront encouragés, aussi souvent que la situation se présente, d'assister à des conférences et/ou débats sur le sujet, soit organisés à l'UEMF, soit par d'autres institutions.

Note du module :

- Examen écrit de fin de semestre : 80% de la note globale du module
- Contrôles continus : 10% de la note globale du module
- Travaux pratiques : 10% de la note globale du module

Anatomie (3 semaines du lundi au vendredi de 8h 30 à 12h)

Coordonnateur : Pr. Abdelkrim Daoudi

Systeme digestif :

- Anatomie de l'oesophage
- Anatomie de l'estomac
- Anatomie de l'intestin grêle
- Anatomie du gros intestin ou côlon
- Anatomie du rectum
- Anatomie du foie, du pédicule hépatique et des voies biliaires
- Anatomie du pancréas

Systeme respiratoire :

- Anatomie de la trachée
- Anatomie du système bronchique, segmentation bronchique
- Anatomie des poumons, segmentation pulmonaire, hiles pulmonaires

Systeme cardio-circulatoire

- Anatomie du cœur
- Anatomie du péricarde

- Gros vaisseaux

Système uro-génital

- Anatomie du Rein
- Anatomie des uretères
- Anatomie de vessie
- Anatomie des organes génitaux
-

Membre supérieur

- Ostéologie
- Articulation de l'épaule

Membre inférieur

- Ostéologie
- Articulation du genou

Système nerveux central

- La moelle épinière
- L'encéphale

Organes des sens

- Organe de la vision
- Organe de l'audition

Glandes du cou

- Glandes endocrines.
- Glandes exocrines.

Conduits aéro-digestifs supérieurs

- Pharynx.
- Larynx.

Note du module :

- Examen écrit de fin de semestre : 80% de la note globale du module
- Examen es TP : 20% de la note globale du module