

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

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

# **HARMONISATION**

## **OFFRE DE FORMATION MASTER**

### **ACADEMIQUE**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>UMMTO</b>	<b>SCIENCES</b>	<b>CHIMIE</b>

**Domaine : SM**

**Filière : CHIMIE**

**Spécialité : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Année universitaire : 2016/2017**

## 1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
Chimie Organique Hétérocyclique et Thérapeutique <b>MCPHF1</b>	67h30	3h	1h30			<b>3</b>	<b>5</b>	x	x
Technologie des Médicaments <b>MCPHF2</b>	67h30	3h	1h30			<b>3</b>	<b>5</b>	x	x
Pharmacologie générale <b>MCPHF3</b>	45h	1h30	1h30			<b>2</b>	<b>4</b>	x	x
Matières Premières Pharmaceutiques <b>MCPHF4</b>	45h	3h				<b>2</b>	<b>4</b>	x	x
<b>UE méthodologie</b>									
Sciences expérimentales 1 <b>MCPHM1</b>	45h			3h		<b>4</b>	<b>9</b>	x	x
<b>UE découverte</b>									
Métabolisme des médicaments <b>MCPHD1</b>	22h30	1h30				<b>1</b>	<b>1</b>	x	x
Mécanismes réactionnels et Catalyse <b>MCPHD2</b>	45h	1h30	1h30			<b>1</b>	<b>1</b>	x	x
<b>UE transversales</b>									
Anglais scientifique <b>MCPHT1</b>	22h30	1h30				<b>1</b>	<b>1</b>	x	x
<b>Total Semestre 1</b>	<b>360h</b>	<b>15h</b>	<b>6h</b>	<b>3h</b>		<b>17</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
Synthèse Organique Moderne - Réactivité des Composés Carbonylés <b>MCPHF5</b>	45h	1h30	1h30			2	4	x	x
Analyse et Contrôle Qualité des médicaments <b>MCPHF6</b>	45h	1h30	1h30			2	4	x	x
Equipements de Production et de Contrôle qualité <b>MCPHF7</b>	67h30	3h	1h30			3	5	x	x
Physico-chimie des formes pharmaceutiques dispersées <b>MCPHF8</b>	67h30	3h	1h30			3	5	x	x
<b>UE méthodologie</b>									
Sciences expérimentales 2 <b>MCPHM2</b>	45h			3h		4	9	x	x
<b>UE découverte</b>									
Analyse numérique <b>MCPHD3</b>	45h	1h30	1h30			1	1	x	x
Droit pharmaceutique et gestion de projets <b>MCPHD4</b>	22h30	1h30				1	1	x	x
<b>UE transversales</b>									
Réacteurs chimiques, biologiques et enzymatiques <b>MCPHT2</b>	45h	1h30	1h30			1	1	x	x
<b>Total Semestre 2</b>	<b>382h30</b>	<b>13h30</b>	<b>9h00</b>	<b>3h</b>		<b>17</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
Recherche de nouvelles formes pharmaceutiques <b>MCPHF9</b>	67h30	3h	1h30			3	5	x	x
Fonctionnalisation en Synthèse Organique <b>MCPHF10</b>	45h	1h30	1h30			3	5	x	x
Polymères Appliqués aux Médicaments <b>MCPHF11</b>	45h	3h				2	4	x	x
Chimie Informatique <b>MCPHF12</b>	67h30	3h		1h30		2	4	x	x
<b>UE méthodologie</b>									
Méthodologie de la Recherche Expérimentale <b>MCPHM3</b>	67h30	3h		1h30		4	9	x	x
<b>UE découverte</b>									
Sécurité et Qualité industrielles <b>MCPHD5</b>	45h	1h30	1h30			1	2	x	x
<b>UE transversales</b>									
Anglais scientifique <b>MCPHT3</b>	22h30	1h30				1	1	x	x
<b>Total Semestre 3</b>	<b>360h</b>	<b>16h30</b>	<b>4h30</b>	<b>3h</b>		<b>16</b>	<b>30</b>		

### **III - Programme détaillé par matière** (1 fiche détaillée par matière)

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 1***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière : Chimie Organique Hétérocyclique et Thérapeutique**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce module sera dispensé sous forme de cours/TD. L'enseignement de la chimie organique hétérocyclique fournira aux étudiants les éléments indispensables pour une bonne maîtrise de la nomenclature, la synthèse et la réactivité des hétérocycles biologiquement actifs.

**Pré requis :**

Notion de base de chimie organique de niveau L3. Connaissance de base des orbitales atomiques, les bases de la chimie organique et mécanismes réactionnels.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1.** Définition, classification et nomenclature des hétérocycles

**Chapitre 2. LES HETEROCYCLES NON AROMATIQUES:**

- Les cycles tendus (aziridine, oxirane, thiirane, azétidine, oxétane, thiétane).
- Les cycles à tension faible (pyrrolidine, THF, tétrahydrothiophène, pipéridine, pyranne, thiocyclohexane).

**Chapitre 3. LES HETEROCYCLES AROMATIQUES A CINQ CHAINONS:**

- Contenant un seul hétéroatome: Furane, pyrrole, et thiophène. Cas particuliers: le benzopyrrole (indole) et ses dérivés, benzofuranes et benzothiophènes.
- Contenant plusieurs hétéroatomes: les diazoles (1,3-Azoles), les pyrazoles, les imidazoles et benzimidazoles, les oxazoles et benzoxazoles, isoxazoles, les thiazoles et benzothiazoles, isothiazoles, triazoles, tétrazoles...

**Chapitre 4. LES HETEROCYCLES AROMATIQUES A SIX CHAINONS:**

- Contenant un seul hétéroatome: Pyridines et ses dérivés (picolines, pyridoxal, vitamine PP...), sels de pyrylium et de thiopyrylium, Cas particulier : la benzopyridine et ses dérivés (quinoléine, isoquinoléine, benzoquinoléine). Les dérivés du pyranne: pyranones et THP. Cas particulier: les benzopyranes et dérivés (flavonoïdes, chromones, coumarines et isocoumarines, anthocyanidine....)
- Contenant plusieurs hétéroatomes: diazines et benzodiazines, pyridazine, pyrimidine, pyrazine, triazine, tétrazine, thiazine, quinoxaline.

**Chapitre 5. AUTRES NOYAUX CONDENSES:** La purine et ses dérivés (caféine, théobromine, théophiline, les bases puriques, nucléosides, nucléotides et acides nucléiques)- La ptéridine- La phénothiazine- Les benzodiazépines...

**Chapitre 6.** Quelques classes d'alcaloïdes

**Mode d'évaluation : Contrôle Continu + EMD**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 1***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière : Technologie des médicaments**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

## Objectifs de l'enseignement

- Définir les principales formes de médicaments en pharmacie galénique et les différentes techniques employées pour leur fabrication.
- Etudier les matériaux utilisés pour emballage et conditionnement des médicaments

## Connaissances préalables recommandées

Connaissances générales en pharmacie galénique et en industrie pharmaceutique

## Contenu de la matière :

Chapitre I : Classification des différentes formes galéniques:

- Médicaments solides : Comprimés, gélules, granulés....
- Médicaments semi-solides : suspensions, émulsions, pommades, suppositoires...
- Médicaments liquides : Sirop, lotions, solutions injectables....
- Les formes à libération modifiée : formes accélérées, retardées, prolongées
- Médicaments issus de la biotechnologie
- Médicaments à base de plantes
- Médicaments de contrastes
- Médicaments radio pharmaceutiques
- Médicaments à base de sang
- Les dermocosmétiques.

Chapitre II: Généralités sur les procédés de fabrication des médicaments : fabrication des formes sèches ; formes pâteuses ; formes liquides ; formes stériles

Chapitre III: Traitements physiques et mécaniques

1. Fractionnement et pesée des substances pharmaceutiques (liquides, solides et pâteuses)
2. Broyage, atomisation, micronisation, pulvérisation et tamisage
3. Dissolution et la dispersion dans un liquide
4. Séparation : précipitation, Filtration et filtration stérilisante, extraction
5. Granulation et séchage (humide et sèche)
6. la mise en forme unitaire: compression, mise en gélules, mise en sachet,
7. Formes orales à libération modifiée et enrobage
8. Capsules de gélatine molles et dures

Chapitre IV : Traitements thermiques

1. Techniques de séchage : séchage à l'air, séchage à l'air fluidisé, séchage dans des étuves, lyophilisation....
2. Propriétés fondamentales et théorie du séchage des solides humides
3. Procédés de séchage des solides humides : séchage à convection, séchage à conduction, séchage à radiation, séchage par nébulisation, lyophilisation
4. stérilisation à l'autoclave

Chapitre V: Traitements chimiques

Stérilisation aux solvants organiques : formaldéhyde, oxyde d'éthylène, gaz plasma...

Chapitre VI: Traitements microbiologiques

Chapitre VII : Production industrielle de médicaments d'origine naturelle (stratégies industrielles de sélection des matières premières végétales ou animales d'intérêt industriel, substances naturelles bioactives et actives d'origine végétale, marine et microbiologique...)

Chapitre VIII : Production industrielle des médicaments d'origine synthétique ou semi-synthétique

Chapitre IX: Production industrielle des médicaments issus de la biotechnologie

Chapitre X: Production industrielle des produits de contrastes ; des médicaments radio pharmaceutiques et des médicaments dermocosmétiques

## Mode d'évaluation : Contrôle continu + EMD

## Références

- REPIC OLIJAN. 1998. Principles of process research and chemical development in the pharmaceutical industry. John Wiley & sons

- Norman P. Lieberman, Elizabeth T. Lieberman, 1996. A Working Guide to Process Equipment. Mc Graw Hill.
- WERLE P. 2007. Pharmacie galénique (Formulation et technologie pharmaceutique)
- Heinrich Klefenz. 2002. Industrial Pharmaceutical Biotechnology. Wiley-VCH
- Le Hir A. Pharmacie galénique : bonne pratique de fabrication des médicaments, 8<sup>ème</sup> édition, 2001
- Jeannin C, Galénica Tome 3, Génie pharmaceutique, 9821

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 1***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière : *Pharmacologie Générale***

**Crédits : 5**

**Coefficients : 2,5**

**Objectifs de l'enseignement**

Compréhension de la vectorisation des médicaments dans les corps vivants.

**Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances en Chimie organique
- Connaissances en Chimie des solutions
- Connaissances en biochimie Structurale

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I** : Initiation à la connaissance du médicament :

- Classification des médicaments, le devenir des médicaments dans l'organisme, les différentes voies d'administration des médicaments et les cibles des médicaments ; Les voies d'administration in vivo ; Le devenir in vivo d'un médicament : libération, dissolution, absorption, biotransformation et pharmacodynamie

**Chapitre II** : Notions de biopharmacie (définition de la biopharmacie, la biodisponibilité des médicaments, les paramètres influant l'absorption d'un principe actif, ...)

**Chapitre III** Mécanismes d'action des médicaments : Introduction à la pharmacocinétique – Effets pharmacodynamiques – Effet Placebo - Passages trans membranaires ; Résorption – Absorption ; Distribution ; Elimination ; Pharmacogénétique ; Médicaments et pathologies : insuffisance rénale, insuffisance hépatique

**Mode d'évaluation : Contrôle continu + EMD**

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

- **Werner Müller-Esterl** Biochimie et Biologie moléculaire, Edition Dunod
- **Jacques-Henry Weil**, Biochimie générale, Cours et exercices corrigés, Edition Dunod
- **Jerome Perry, James Staley, Stephen Lory** Microbiologie Ed. DUNOD
- **Vaubourdolle Michel** Médicaments : Pharmacie, Biologie
- **Aiache J-M** Initiation à la connaissance du médicament
- **Landry Yves** Dictionnaire pharmaceutique : pharmacologie et chimie des médicaments
- **Saint Claude Maurice** Pharmacologie
- **Dutertre Hélène** Le préparateur en pharmacie : toxicologie- galénique

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**  
**Semestre : *Semestre 1***  
**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**  
**Intitulé de la matière : *Matières Premières Pharmaceutiques***  
**Crédits : 5**  
**Coefficients : 2,5**

**Objectifs de l'enseignement**

Définir les principales matières utilisées dans le domaine pharmaceutique en tant que principe actif ; excipients ou matériaux de conditionnement primaire

**Connaissances préalables recommandées**

Connaissances générales en pharmacie galénique

**Contenu de la matière :**

**1- Généralités sur le médicament et disciplines pharmaceutiques**

Discipline de la pharmacie : Définition, origine, préparations médicamenteuses, nomenclatures, excipients, principes actifs, classification pharmacologiques des médicaments. Voies de découverte de médicaments- Etapes de développement de médicament- Aspects réglementaires autour du médicament (dossier d'AMM)

**2- Matières premières pharmaceutiques d'origine biologique**

Introduction à la pharmacognosie - Matières biologiques comme source de médicaments- Méthodes de production et de contrôle de la qualité du médicament (formation complémentaire)

**3- Matières premières pharmaceutique d'origine synthétique**

**4-Matières premières d'origine naturelle:** Plantes médicinales – techniques d'extraction des huiles essentielles – médicaments à base de sang et sérum sanguin

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**  
**Semestre : *Semestre 1***  
**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Méthodologie**  
**Intitulé de la matière : *Sciences expérimentales 1***  
**Crédits : 4**  
**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement**

- Maîtrise des procédés de synthèse organique ainsi que des techniques de séparation, purification et recristallisation.
- Pratique des tests physico-chimiques sur des molécules d'intérêts thérapeutiques

**Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances en Chimie Organique, Chimie physique et Thermodynamique
- Maîtrise des équilibres entre phases

**Contenu de la matière :**

- TP1 : Extraction de substances bioactives des plantes médicinales
- TP2 : Synthèse de molécules d'intérêts thérapeutiques (hétérocycles azotés, soufrés et oxygénés ; Paracétamol, coumarine, flavonoïde ...)
- TP3 : Tests physico-chimiques sur médicaments.
- Contrôle par HPLC, dosage UV-visible et fluorescence des principes actifs.

**Mode d'évaluation : Contrôle continu + Compte rendu**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 1***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Découverte**

**Intitulé de la matière : *Métabolisme des médicaments***

**Crédits : 1**

**Coefficients : 0,5**

**Objectifs de l'enseignement**

- Description des différentes voies métaboliques.
- Expliquer les conséquences du métabolisme des médicaments.
- Expliquer les phénomènes d'induction et d'inhibition enzymatique et leurs conséquences pharmacocinétiques et cliniques pour éviter les interactions médicamenteuses faisant intervenir ces phénomènes

**Contenu de la matière :**

Chapitre I – Les voies métaboliques

- Les réactions de Phase I : Voies réductives ; oxydatives et bioactives (voies enzymatiques ; hybridation  $sp^3$  du carbone...)
- Les réactions de Phase II: voies SULFOCONJUGATION et O-GLUCORONIDATION
- Stabilité métabolique

Chapitre II - Objectifs de la chimie médicinale

- Agents antibactériens
- Agents antiviraux
- Agents anticancéreux

Chapitre III - Les cibles des médicaments : Les récepteurs

- Les protéines
- L'ADN
- L'ARN

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 1***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Découverte**

**Intitulé de la matière : *Mécanismes Réactionnels et Catalyse***

**Crédits : 2**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement**

Maitrise des mécanismes réactionnels lors de synthèses organiques

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I- THEORIE DE VITESSE DE REACTION**

Introduction - Théorie élémentaires des collisions Théorie- du complexe active (ou théorie d'Eyring) - Théorie des processus mono moléculaires

**Chapitre II- REACTIONS COMPLEXES**

Principes de base des mécanismes de réactions- Modes d'activation moléculaire et formes actives intermédiaires-Méthodes d'approximation-Réactions en séquence ouverte : réactions par stades- Réactions en séquence fermée : réactions en chaîne (linéaire et ramifiée)- Cas particuliers des réactions photochimiques- Exemples de réactions en chaîne linéaire (polymérisation, oxydation,..) - Réactions en solution.

### **Chapitre III- CATALYSE HOMOGENE**

Généralités - Mécanismes de la catalyse homogène Catalyse- acido-basique spécifique- Catalyse acido-basique généralisée- Catalyse enzymatique - atalyseC d'oxydoréduction.

### **Chapitre IV- CATALYSE HETEROGENE ET LES PHENOMENES D'ADSORPTION Introduction**

– Adsorption (physisorption et chimisorption)- Cinétique d'adsorption Chaleur d'adsorption- Isothermes d'adsorption (adsorption par couche mono moléculaire - adsorption par couches poly moléculaires - Théorie de BET- Application de la physisorption à la mesure des aires spécifiques - Cinétique des phénomènes de catalyse hétérogène (mécanisme de la cinétique hétérogène - Modèles de Langmuir-Hinshelwood et Eley-Rideal).

**Mode d'évaluation : EMD + Contrôle continu**

### **Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 1***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversal**

**Intitulé de la matière : Anglais scientifique**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 0,5**

#### **Contenu de la matière :**

Expressions et communications orales  
Rédaction de textes scientifiques  
Traduction de textes scientifiques

**Mode d'évaluation : Exposés + EMD**

#### **Références**

- Fifty-fifty - Réviser son vocabulaire anglais en s'amusant (niveau 2) - Spécial sciences : maths, chimie, physique, biologie
- Dictionnaire des termes de marine - Français-anglais - Anglais-français, De Bernard Saint-Guily - Goursau
- Communiquer en anglais - Guide pratique à l'usage des scientifiques, De Dorothée Baud et Lauriane Hillion - Ellipses
- Dictionnaire scientifique - Anglais-français - 23500 entrées, De Jacques Bert - Dunod
- Fifty-fifty - Réviser son vocabulaire anglais en s'amusant (niveau 2) - Spécial sciences : maths, chimie, physique, biologie, De Sandrine Carrillon - Ellipses
- Dictionnaire des termes techniques - Français-anglais - Anglais-français, De Jérôme Goursau - Goursau
- L'anglais des scientifiques - L'anglais pour étudiants en science et scientifiques - Le vocabulaire de base - Des articles de journaux commentés - Des exercices d'entraînement corrigés, De Anne Paquette - Belin
- Dictionnaire des techniques et sciences appliquées - Anglais / Français , De Richard Ernst - Dunod, L'Usine Nouvelle
- La communication scientifique en anglais , De Alain Souillard – Pocket
- Dictionnaire Malgorn des sciences et techniques Français - Anglais , De Daniel Gouadec - Dunod

### **Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 2***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière :** Synthèse Organique Moderne - Réactivité des Composés Carbonylés

**Crédits :** 5

**Coefficients :** 2,5

**Objectifs de l'enseignement :**

Connaissance étendue de la formation de liaisons C-C et C=C. Etude de la régiosélectivité et de la diastéréosélectivité.

Cours centré sur la chimie des énolates et leurs applications en synthèse organique.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I :** Formation des énolates : Deprotonation : régiosélectivité et stéréosélectivité des énolates

**Chapitre II :** Réactions d'alkylation – Réaction de base en synthèse organique (oxydation, réduction, oléfination...)

**Chapitre III :** Réactions d'aldolisation Contrôle de la diastéréosélectivité – modèle de Traxler-Zimmermann Introduction à la chimie des oxazolidinones d'Evans.

**Chapitre IV.** Réactivité des énamines, des hydrazones

**Chapitre V.** Réactions tandem anioniques et applications synthétiques

**Chapitre VI-** Chimie des dérivés C=O ; C=N et C=C (chimie des allyles et crotyl-métaux, alkylation/protonation d'énolates, réactions d'Aldols, synthèse de Strecker, cycloprotonation, cycloaddition, réactions de Heck ; époxydation, oxydation des thio-éthers, oxydation de Baeyer-Villiger, réaction de Pauson-Khand...)

**Chapitre VII** – Chimie Combinatoire

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre :** *Semestre 2*

**Intitulé de l'UE :** Unité d'Enseignement Fondamental

**Intitulé de la matière :** Analyse et Contrôle Qualité des médicaments

**Crédits :** 5

**Coefficients :** 2,5

**Objectifs de l'enseignement**

- Maîtrise des techniques physico-chimiques d'analyse
- Maîtrise des tests physico-chimiques, analytiques et mécaniques employés pour le contrôle des différentes formes galéniques.

**Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances de base en chimie analytique
- Connaissances de base en chimie physique

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I :** Procédés d'échantillonnage sur matières premières produits; intermédiaires et produits finis

**Chapitre II:** méthodes de contrôle qualité physiques

- Aspect extérieur, odeur, couleur, densité, températures de fusion, de solidification et d'ébullition, la teneur en eau, indice de réfraction, pouvoir rotatoire optique, friabilité, épaisseur, Résistance mécanique (test de dureté), méthodes thermiques..

**Chapitre III:** Tests chimiques des formes médicamenteuses

- Méthodes chimiques d'analyse des matières premières, des semi-produits et des préparations pharmaceutiques (méthodes titrimétriques, identification des groupements fonctionnels, indice d'iode, indice de saponification et indice d'esters pour les graisses)
- Les méthodes spectroscopiques (Spectrométrie UV/Visible, Spectrométrie d'absorption et d'émission atomique, ICP, RMN, FTIR, spectrométrie de masse, photométrie à flammes...)
- Les méthodes chromatographiques (CCM ; CPG ; HPLC)
- Turbidimétrie – Néphélométrie
- Fluorescence, électrophorèse

#### **Chapitre IV : méthodes rhéologiques**

- Caractéristique rhéologique (consistance, viscosité, rhéologie), Etude de la granulométrie, Calcul des surfaces spécifiques et du degré d'hétérogénéité.

#### **Chapitre V: Méthode de contrôle des formes parentérales**

- isotonicité, neutralité, apyrogénicité, stérilité, innocuité ...

#### **Chapitre VI: Méthodes biopharmaceutiques (dissolution in-vitro et cinétique de dissolution comparative entre princeps et générique)**

#### **Chapitre VII : Méthodes de contrôle qualité microbiologique**

- Pureté microbienne (germes totaux aérobie, les levures et champignons, les germes spécifiques...), étude de stérilité

#### **Chapitre VIII: Etude de Stabilité des médicaments**

- les tests de prédiction de la durée de validité des médicaments (notion des conditions de stress et loi d'Arrhenius, la zétamétrie, la centrifugation, ....). Stabilité des médicaments selon les conditions ICH (chimique, physique, microbiologique)

#### **Mode d'évaluation : Contrôle continu + EMD**

#### **Références**

George LUNN. 1997. HPLC Methods for pharmaceutical analysis. J. Wiley & sons.  
 Vol2 Mendham Analyse chimique quantitative de Vogel, éd De Boeck. (2003)  
 H.Mathieu, Analyse chimique qualitative éd. De Boeck (2004)  
 F.Rouessac, Analyse chimique : méthodes et techniques d'analyse modernes

#### **Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 2***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière : *Equipements de Production et de Contrôle qualité***

**Crédits : 5**

**Coefficients : 2,5**

#### **Objectifs de l'enseignement**

- Maîtrise des équipements de contrôle qualité
- Illustrer les équipements de fabrication des médicaments

#### **Contenu de la matière :**

**Chapitre I** : Equipements de fractionnement et de pesée

**Chapitre II** : Equipements de mesure des paramètres physiques : Les rhéomètres, Appareil de dureté, Appareil de friabilité, pied à coulisse,

**Chapitre III**: Equipements de préparation des solutions: Agitateurs à hélice, agitateurs magnétiques, agitateurs Ultrasons, broyeurs ...

**Chapitre IV** : Equipements d'identification et de dosage (Appareil à rayon X, Appareil IR, Appareil spectrophotomètre UV/Vis .... )

**Chapitre V** : Equipements pour tests pharmaco techniques (Appareils de désagrégation des formes solides, Appareil de ramollissement des suppositoires...)

**Chapitre VI** Equipements de contrôle de stabilité physico-chimique des médicaments :

**Chapitre VII** : Equipements de fabrication des différentes formes médicamenteuses

**Chapitre VIII** : Calibration, étalonnage et qualification (Notions de SAT et FAT, Qualification de conception, Qualification des systèmes informatiques et des logiciels...)

**Mode d'évaluation : Contrôle continu + EMD**

**Références**

- REPIC OLJAN. 1998. Principles of process research and chemical development in the pharmaceutical industry. John Wiley & sons
- WERLE P.2007. Pharmacie galénique (Formulation et technologie pharmaceutique)
- Heinrich Klefenz. 2002. Industrial Pharmaceutical Biotechnology. Wiley-VCH
- Le Hir A. Pharmacie galénique : bonne pratique de fabrication des médicaments, 8<sup>ème</sup> édition, 2001
- Jeannin C, Galénica Tome 3, Génie pharmaceutique, 9821

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : Semestre 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière : *Physico-chimie des formes Pharmaceutiques dispersée***

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement**

- Analyser et comprendre les phénomènes mis en jeu pour la fabrication d'un médicament
- Comprendre les phénomènes intervenant aux interfaces solide-liquide et liquide-liquide des formes dispersées

**Connaissances préalables recommandées**

- Equilibres thermodynamiques à l'interface solide-liquide
- Phénomènes de transfert solide-liquide et liquide-liquide

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I** : Généralités sur la stabilité des systèmes dispersés

Le rôle de la micronisation des phases dispersées dans la stabilité des systèmes dispersés

Le rôle de la différence de densité dans la stabilité des systèmes dispersés

**Chapitre II** : Les phénomènes de Transfert aux interfaces

- solide-liquide (cas des suspensions)
- liquide-liquide (cas des émulsions),
- liquide-gaz ou solide – gaz (cas des aérosols),

**Chapitre III** : Phénomènes d'encombrement stérique par les Polymères

Phénomènes d'encombrement statiques dans les systèmes dispersés

Applications des polymères dans la stabilisation des systèmes dispersés suivants :

- Emulsions et colloïdes
- Gels et micro gels
- Suspensions
- Comprimés à matrice polymérique (libération modifiée)

**Chapitre IV** : Etude de la stabilité physico-chimique des formes dispersées selon la Loi de Stockes  
- Cas des émulsions ; Gels ; Suspensions ; Pommades...

**Mode d'évaluation : Contrôle continu +EMD**

Références

- Guy Couarraze, Jean Louis Grossiord Initiation à la rhéologie, éditions TEC et DOC, 2000
- Hebert A, Lieberman and coll. Pharmaceutical Dosage Forms : Disperse System, Volumes 1et 2, ed.Marcel Dekker, 1996
- Françoise Nielloud, Gilberte Marti-Mestres, Pharmaceutical emulsions and suspensions, Vol.105, ed.Marcel Dekker, 2000

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 2***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Méthodologie**

**Intitulé de la matière : *Sciences expérimentales 2***

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement**

Préparation et contrôle de quelques formes médicamenteuses au laboratoire

**Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances en chimie physique
- Connaissance des techniques chromatographiques

**Contenu de la matière :**

- TP1 : Réalisation des principales formes pharmaceutiques : gélules, pommades, émulsions, suspensions, suppositoires,...
- TP2 : Viscosimétrie – Rhéologie
- TP3 : Tamisage de poudres
- TP4 : Chromatographie préparatoire - Etude de la séparation lactose-galactose sur une résine cationique

**Mode d'évaluation : Contrôle continu + Compte rendu de TP**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 2***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Découverte**

**Intitulé de la matière : *Analyse numérique***

**Crédits : 2**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement**

- Initiation à la modélisation et programmation

**Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances de bases en analyse numérique

**Contenu de la matière :**

Introduction

1) Essai de définition de l'analyse numérique

- 2) Analyse numérique et l'ordinateur
- 3) Fondement des méthodes numériques

Résolution des équations non linéaires

Recherche de l'optimum d'une fonction d'une seule variable

- 1) Principales méthodes de recherche unidimensionnelle
- 2) Transformations élémentaires d'une matrice

Résolution des systèmes d'équations linéaires – méthodes directes

- 1) Méthodes sans pivotation
- 2) Méthodes avec pivotation

Résolution des systèmes d'équations linéaires. Méthodes itératives

- 1) Méthode de Jacobi
- 2) Méthode de Gauss-Seidel
- 3) Méthode de relaxation.
- 4) Résolution des systèmes linéaires par méthode d'optimisation.

Approximation de données numériques par des fonctions analytiques- méthode des moindres carrés.

**Mode d'évaluation : Contrôle continu + EMD**

**Références**

L'analyse statistique des données- Apprendre, comprendre et réaliser avec Excel, De Alain Morineau et Yves-Marie Chatelin - Ellipses

Méthodes numériques- Algorithmes, analyse et applications, De Alfio Quarteroni, Ricardo Sacco et Fausto Saleri - Springer

Analyse interactive des données (ACP, AFC) avec Excel 2000 - Théorie et pratique, De Jean-Pierre Georgin - Presses Universitaires de Rennes (PUR)

Introduction à l'analyse numérique matricielle et à l'optimisation - Mathématiques appliquées pour le Master - Cours et exercices corrigés, De Philippe G. Ciarlet - Dunod

L'analyse multivariée avec SPSS, De Jean Stafford et Paul Bodson - Presses de l'Université du Québec

Analyse numérique et optimisation, De Grégoire Allaire - Les Éditions de l'École polytechnique

Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivés partielles, De Pierre-Arnaud Raviart et Jean-Marie Thomas - Dunod

Theoretical Numerical Analysis - A Functional Analysis Framework , De Kendall Atkinson et Weimin Han - Springer

Méthodes numériques directes de l'algèbre matricielle - Cours et exercices corrigés - Niveau L3, De Claude Brezinski et Michela Redivo-Zaglia – Ellipses

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 2***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Découverte**

**Intitulé de la matière : *Droit pharmaceutique et gestions de projets***

**Crédits : 1**

**Coefficients : 0,5**

**Objectifs de l'enseignement**

- Connaissance des sources du droit pharmaceutiques
- Maîtrise des aspects réglementaire en industrie pharmaceutique

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I:** les référentiels de la réglementation pharmaceutique et les normes internationales

**Chapitre II:** Les bonnes pratiques de fabrication des produits pharmaceutiques

1. Généralités : locaux, matière première, personnel, méthodes, Matériel
2. La formation et management des personnels
3. L'assurance qualité
4. Le contrôle qualité
5. La validation et la qualification

**Chapitre III:** La profession pharmaceutique et déontologique

1. les responsabilités du directeur technique
2. les responsabilités du directeur du laboratoire de contrôle qualité
3. les responsabilités du directeur de production

**Chapitre IV:** Le droit des marques et le droit des brevets

**Chapitre V:** L'autorisation de la mise sur le marché des médicaments en Algérie et le dossier d'enregistrement format CTD

**Chapitre VI :** Gestion de projets en industrie pharmaceutique ; Management de projets ; Marketing Pharmaceutique ; Pharmacovigilance

**Mode d'évaluation : Exposés + EMD**

### Références

- **Fouassier Eric** Le médicament : notion juridique
- **Leca Antoine** Précis élémentaire de droit pharmaceutique, 27<sup>ème</sup> édition, 2002
- **TONY KENNEDY**. 1998. Pharmaceutical project management. Marcel Decker. Vol. 86

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 2***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversal**

**Intitulé de la matière : Réacteurs Chimiques biologiques et enzymatiques**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 1**

### **Objectifs de l'enseignement**

Maitrise des notions fondamentales sur le fonctionnement des réacteurs utilisés en industrie pharmaceutiques (fermenteurs,...).

### **Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances de base sur les phénomènes de transfert et les vitesses de réactions

### **Contenu de la matière :**

#### **I Evolution des systèmes réactionnels**

- 1 Système fermé
- 2 Système en écoulement
- 3 Avancement d'une réaction à stœchiométrie unique
- 4 Expression du volume, du débit, des concentrations, et des pressions partielles en fonction de l'avancement
- 5 Cinétique chimique
- 6 Classification des réacteurs

#### **II Bilan de matière dans les réacteurs idéaux**

- 1 Formulation générale
- 2 Réacteur fermé parfaitement agité

3 Réacteur piston

4 Réacteur continu parfaitement agité

### **III Association des réacteurs idéaux**

1 Association en série

2 Association en parallèle

### **IV Bilan énergétique**

1 Réacteur fermé

1.1 Système isotherme

1.2 Système adiabatique

2 Réacteur continu parfaitement agité

### **V Optimisation économique d'un réacteur fermé**

1 Introduction

3 Optimisation de la production

4 Optimisation du coût de la production

5 Optimisation du profit

### **VI Réacteurs réels**

1 Introduction

2 Détermination expérimentale de la DTS

3 Interprétation de la DTS

### **VII Bioréacteurs**

1 Catalyse enzymatique

1.1 Généralité sur les enzymes

1.2 Rôle et constitution des enzymes

1.3 Cinétiques enzymatiques

1.4 Applications des enzymes

1.5 Problèmes posés par l'emploi des enzymes

2 Modélisation de la cinétique enzymatique

2.1 Modèle de base

2.2 Simplification du système réactionnel par des hypothèses expérimentales

2.2.1 Modèle de Michaelis-Menten

2.2.2 Modèle de Briggs-Halden

2.2 Les constantes cinétiques

2.3 Signification des constantes cinétiques

2.4 Détermination des constantes cinétiques

2.5 Mesure de la vitesse initiale

2.6 Représentation hyperbolique (M-M)

2.7 Représentation de Line Weaver-Burk

3 Réacteurs biologiques ou enzymatiques

3.1 Introduction

3.2 Réacteurs enzymatiques

3.2.1 Réacteurs agités 3.2.2

Réacteurs à lit fixe 3.2.3

Réacteurs à lit fluidisé

3.3 Calcul de réacteurs à enzymes immobilisés

3.3.1 Réacteurs discontinus

3.3.2.1 Bilan de matière

3.3.2 Réacteurs continus

3.3.2.1 Bilan de matière

3.4 Croissance microbienne

3.4.1 Fermentation

### **Mode d'évaluation : Contrôle continu + EMD**

## Références

- Emilian Koller Aide-mémoire de génie chimique  
RONZE Didier Introduction au génie des procédés 2.-7430-1066-5 Edition Lavoisier
- FAUDET Henri Principes fondamentaux du génie des procédés et de la technologie chimique : aspects théoriques et pratiques. Edition Lavoisier

### **Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : Semestre 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière : Recherche de nouvelles formes pharmaceutiques**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

### **Objectifs de l'enseignement**

Formuler les bases essentielles pour la recherche et l'élaboration de nouvelles formes pharmaceutiques

### **Contenu de la matière :**

- Génomique et bioinformatique du médicament (stratégies de découverte de molécules actives et bioactives, notion de bio et chemo-informatique,...)
- Les matériaux biodégradables
- Les nanoparticules et les polymères conjugués
- Biotechnologie au service de l'industrie pharmaceutique

### Partie A : Génomique et Biotechnologie

- ADN- Support de l'information génétique (rôle de l'ADN ; Structure de l'ADN ; La chromatine ; Les différents niveaux de compactage de l'ADN)
- ARN : Structure et Rôle
- Le dogme central de la biologie moléculaire : Flux de l'information génétique ; Code génétique
- Génome : Génome procaryote ; Génome eucaryote ; Génome d'organe
- Gène : Organisation générale d'un gène ; Principe de l'expression d'un gène
- Génomique : Généralités sur les méthodes de base de la recherche ; Intérêt et applications de séquençage des génomes ; Séquençage de l'ADN
- Biotechnologie : Principe de clonage d'un gène ; Outils du clonage du gène ; Technologie de l'ADN recombinant ; Méthodes de la transformation des cellules ; Expression de l'ADN cloné ; Applications de la biotechnologie
- Pharmacogénétique et pharmacogénomique : Principe générale de l'approche de pharmacogénétique ; Intérêt et applications de pharmacogénétique et pharmacogénomique

### Partie B : Nouvelles formes pharmaceutiques

- Rappel sur le devenir du médicament dans l'organisme
- Formes à libération modifiée ; Formes à libération accélérée ; Formes à libération différée
- Formes à libération répétée
- Formes à résidence gastrique prolongée (GRDF)
- Nouvelles formes destinées à la voie ophtalmique

- Les liposomes ; Les nanoparticules ; Les médicaments d'origine biologique Les dispersions solides et les cyclodextrines ; La lyophilisation
- Les formes à libération prolongé (matrices et formes réservoirs) ; Les formes à libération contrôlée (OROS, GRDF, ...)
- La voie transdermique : formes nouvelles
- La voie ophtalmique : formes nouvelles
- La voie injectable
- La vectorisation et vecteurs médicamenteux
- Les médicaments biologiques
- Les médicaments à base d'enzymes

**Mode d'évaluation : EMD + exposés**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 3***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**

**Intitulé de la matière : Fonctionnalisation en Synthèse Organique**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement**

Cours centré vers les méthodes « modernes » de la synthèse organique

**Pré requis :**

Notion de base de chimie organique du niveau L3.

**Contenu de la matière :**

**I. Formation stéréo contrôlée de doubles liaisons**

1.  $\beta$ -Eliminations
2. Synthèse à partir d'alcynes
3. Réaction de Wittig et apparentées
4. Couplage par les métaux de transition : Introduction à la chimie du Palladium - Aperçu du potentiel des réactions de métathèse

**II. Réactions d'oxydation :**

1. Oxydations allyliques
2. Epoxydations
3. Dihydroxylation
4. Oxydation des alcools en dérivés carbonylés et carboxyliques
5. Réaction de Baeyer-Villiger

**III. Réduction - Formation de liaisons C-H**

1. Hydrogénations catalytiques (Catalyse hétérogène et homogène)
2. Hydrogénolyse
3. Action des hydrures - Additions nucléophiles sur C=O et diastéréosélectivité Règles de Cram et Felkin-Ahn

**Mode d'évaluation : EMD + Contrôle continu**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**  
**Semestre : *Semestre 3***  
**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**  
**Intitulé de la matière : Polymères Appliquées aux médicamentsM**  
**Crédits : 5**  
**Coefficients : 2,5**

### **Objectifs de l'enseignement**

Approfondir les connaissances sur les modifications chimiques permettant l'obtention de propriétés bioactives ou l'obtention de matrices destinées à la séquestration/libération contrôlées de substances actives.

Connaissance des polymères qui interviennent dans l'élaboration du conditionnement des médicaments (gélules, comprimés, ovules...)

### **Connaissances préalables recommandées**

Chimie organique pharmaceutique  
Biochimie structurale

### **Contenu de la matière :**

**Chapitre 1:** Généralités et Définitions

**Chapitre 2:** Classification des réactions de polymérisation

**Chapitre 3:** Polymères bio résorbables

**Chapitre 4:** Bio polymères naturels

**Chapitre 5:** Matériaux dentaires

**Chapitre 6:** Interactions Matières plastiques - Médicaments

**Chapitre 7:** Polymères impliqués dans le conditionnement

**Chapitre 8 :** 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...).

**Chapitre 9 :** Polymères à empreinte moléculaire – Polymères injectables - Polymères impliqués dans le conditionnement

**Chapitre 10 :** Techniques instrumentales de caractérisation des polymères à usage pharmaceutique

**Mode d'évaluation : EMD + Contrôle continu**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**  
**Semestre : *Semestre 3***  
**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Fondamental**  
**Intitulé de la matière : CHIMIE - INFORMATIQUE**  
**Crédits : 5**  
**Coefficients : 2,5**

### **Objectifs de l'enseignement**

Maîtrise des notions fondamentales de la chimie computationnelle et des logiciels de la modélisation moléculaire.

### **Connaissances préalables recommandées**

Connaissance de base sur : la configuration électronique des atomes, notions fondamentales d'algèbre linéaire (les bases, les groupes, calculmatriciel), les différents systèmes de coordonnées, les principes fondamentaux de la mécanique quantique.

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 01. Méthodes de Mécanique Moléculaire**

Introduction à la Modélisation Moléculaire, Définitions, Energies d'interactions moléculaires, Différents types de champ de forces, Avantages et limites des méthodes de mécanique moléculaire.

#### **Chapitre 02. Méthodes de Mécanique Quantique 1 : Méthode de Hartree-Fock, Méthodes semi empiriques et Méthodes Post-HF.**

Méthode de HF (Avantages et limites), Méthodes semi-empiriques (Avantages et limites des méthodes semi-empiriques), Energie de corrélation, Méthodes Post-HF : IC et MP (Avantages et limites).

#### **Chapitre 03. Méthodes de Mécanique Quantique 2: Méthodes de laFTD**

Théorèmes de Hohenberg et Kohn, Formalisme de KohnSham- (KS), Différents types d'approche : LDA, GGA et *m*-GGA, Méthodes hybrides.

#### **Chapitre 04. Méthodes Hybrides MM/QM**

#### **Chapitre 05. Méthodes de Dynamique Moléculaire**

*TP (Chimie Informatique): Pour la réalisation des différents TP proposés, on utilise à la fois les méthodes de la mécanique moléculaire et de la mécanique quantique.*

#### **Partie 1 : Exploration de la Surface d'Energie Potentielle (SEP)**

- 1.1. Single Point Calculation (SP)
- 1.2. Recherche des Extrémums (OPT)
- 1.3. Détermination des Minima et des Maxima (FREQ)
- 1.4. Courbes d'Energie Potentielle (Scan)

#### **Partie 2 : Détermination des Propriétés Moléculaires**

- 2.1. Les Orbitales Moléculaires (POP)
- 2.2. Les Grandeurs Thermodynamiques
- 2.3. Les Propriétés Spectroscopiques (IR, Raman et RMN)

#### **Références :**

- *Eléments de Chimie Quantique à l'usage des chimistes*, Jean-Louis Rivail.
- *A Chemist's Guide to Density Functional Theory*, Wolfram Koch, Max C. Holhausen.
- *Methods of Molecular Quantum Mechanics*, R. McWeeny.
- ' *Exploring Chemistry with Electronic Structure and Methods* ' J.B. Foresman et Æ. Fresch, Second Edition 1996, ISBN 0-9636769-3-8.
- [http://www.gaussian.com/g\\_tech/g\\_ur/l\\_keywords09.htm](http://www.gaussian.com/g_tech/g_ur/l_keywords09.htm)
- <http://www.nist.gov/chemistry-portal.cfm>
- *Gaussian Guide Reference*: [http://www.gaussian.com/g\\_tech/g\\_ur/g09help.htm](http://www.gaussian.com/g_tech/g_ur/g09help.htm)

#### **Mode d'évaluation : EMD + Contrôle continu**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 3***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Méthodologie**

**Intitulé de la matière : Méthodologie de la recherche expérimentale (Plans d'expériences)**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 2,5**

**Objectifs de l'enseignement**

- Maîtrise des tests statistiques employés en industrie pharmaceutique
- Maîtrise de techniques d'optimisation des procédés industriels

**Contenu de la matière :**

I- Notions de statistiques

- Vocabulaire de base : population, unités statistiques, variable aléatoire
- Statistiques de la population : moyenne, variance, écart-type, distribution

II- Généralités sur les plans d'expériences

- Objectifs
- Facteurs, domaine expérimental et réponses
- Variables réduites, matrice d'expériences, plan d'expérimentation
- Démarche méthodologique

III- Importance de la MRE : exemples des pesées

IV- Criblage de facteurs

- Définition
- Hypothèses de base
- Matrices de criblage : les matrices de Hadamard
  - Détermination du nombre d'expériences
  - Construction de la matrice
  - Variance des coefficients
- Les outils d'aide à l'interprétation
  - Méthode de Lenth
  - Normal plot et Half-plot
  - Approche de Paréto

V- Etude quantitative des facteurs

- Matrices d'expériences factorielles complètes  $2^k$ 
  - Notions d'interaction
  - Construction de la matrice d'expériences
  - Modèle mathématique
  - Détermination des effets principaux et des interactions
  - Interprétation des résultats à travers un exemple
- Matrices d'expériences factorielles fractionnaires  $2^{k-r}$ 
  - Notion d'alliasse
  - Générateurs indépendants, relation de définition
  - Hypothèses d'interprétation
  - Calcul de

Box VI- Initiation aux surfaces de réponses

- Matrices d'expériences utilisées pour :
  - Modèle polynomial du 1<sup>er</sup> degré
  - Modèle polynomial du 2<sup>ème</sup> degré
- Qualités prévisionnelles du modèle mathématique
- Matrices d'expériences composites
- Matrices d'expériences de Box-Behnken

- Matrices d'expériences de Doehlert
- Recherche des conditions optimales : Analyse canonique et chemin optimal

**Mode d'évaluation : EMD + Contrôle continu**

### Références

**Janvier Michel** Statistique descriptive avec ou sans tableur

**Mesli M. Farouk** Biostatistique : descriptive et analyse des données en médecine et en biologie

**Dress François** Les probabilités et la statistique de A à Z : 500 définitions, formules et textes d'hypothèse

**Laignelet, Bernard.** 1993. Analyse Statistique et Optimisation dans Les Bio-Industries

**Peter C. Meier, Richard E. Zünd** . 2000. Statistical Methods in Analytical Chemistry (Chemical Analysis: A Series of Monographs on Analytical Chemistry and Its Applications). Wiley & sons

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 3***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Découverte**

**Intitulé de la matière : *Sécurité et Qualité industrielles***

**Crédits : 2**

**Coefficients : 1**

### Contenu de la matière :

I Généralités

II Organisation de la sécurité

III les dangers communs

1 Ventilation des ateliers industriels

2 Eclairage industriel

3 Bruit et vibration

4 Electricité

IV Guide méthodologique d'évaluation des dangers liés à la mise en œuvre de réactions Chimique

V Environnement: Pollution, protection et droit (Normes ISO....)

VI L'industrie pharmaceutique et les médicaments; Caractéristiques des installations de production de médicaments; Les modifications apportées à l'environnement par l'installation d'une industrie pharmaceutique : impact sur l'eau, l'air, le sol, les biotopes,... Les laboratoires ; Les différentes méthodes de nettoyage des locaux et laboratoires ; Systèmes et techniques d'aération et d'insonorisation des locaux.

**Mode d'évaluation : EMD + exposés**

**Intitulé du Master : CHIMIE PHARMACEUTIQUE**

**Semestre : *Semestre 3***

**Intitulé de l'UE : Unité d'Enseignement Transversal**

**Intitulé de la matière : *Anglais scientifique***

**Crédits : 1**

**Coefficients : 0,5**

**Contenu de la matière :**

Expressions et communications orales  
Rédaction de textes scientifiques  
Traduction de textes scientifiques liés à la Pharmacopée, BPF et BPL.

**Mode d'évaluation : EMD****Références**

- Communiquer en anglais - Guide pratique à l'usage des scientifiques, De Dorothee Baud et Lauriane Hillion - Ellipses
- Dictionnaire scientifique - Anglais-français - 23500 entrées, De Jacques Bert - Dunod
- Fifty-fifty - Réviser son vocabulaire anglais en s'amusant (niveau 2) - Spécial sciences : maths, chimie,
- L'anglais des scientifiques - L'anglais pour étudiants en science et scientifiques - Le vocabulaire de base - Des articles de journaux commentés - Des exercices d'entraînement corrigés, De Anne Paquette - Belin
- Dictionnaire des techniques et sciences appliquées - Anglais / Français , De Richard Ernst - Dunod, L'Usine Nouvelle
- La communication scientifique en anglais , De Alain Souillard - Pocket
- Dictionnaire Malgorn des sciences et techniques Français - Anglais , De Daniel Gouadec - Dunod

