

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

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

# **HARMONISATION**

## **OFFRE DE FORMATION MASTER**

### **ACADEMIQUE/PROFESSIONNALISANT**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>UNIVERSITE M'Hamed BOUGARA BOUMERDES</b>	<b>SCIENCES</b>	<b>CHIMIE</b>

**Domaine : Sciences de la Matière**

**Filière : Chimie**

**Spécialité : Chimie Organique**

**Année universitaire : 2017/2018**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي / مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
كيمياء	العلوم	جامعة بومرداس

الميدان : علوم المادة

الشعبة : كيمياء

التخصص : كيمياء عضوية

السنة الجامعية: 2017/2018

# SOMMAIRE

<b>I - Fiche d'identité du Master</b> .....	4
1 - Localisation de la formation .....	5
2 - Partenaires de la formation.....	5
3 - Contexte et objectifs de la formation.....	6
A - Conditions d'accès .....	6
B - Objectifs de la formation .....	6
C - Profils et compétences visées .....	7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité .....	7
E - Passerelles vers les autres spécialités .....	7
F - Indicateurs de suivi de la formation .....	7
G - Capacités d'encadrement.....	7
4 - Moyens humains disponibles.....	8
A - Enseignants intervenant dans la spécialité.....	8
B - Encadrement Externe .....	9
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles.....	10
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements .....	10
B- Terrains de stage et formations en entreprise .....	10
C - Laboratoires de recherche de soutien au master.....	11
D - Projets de recherche de soutien au master.....	11
E - Espaces de travaux personnels et TIC .....	11
<b>II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement</b> .....	12
1- Semestre 1 .....	13
2- Semestre 2 .....	14
3- Semestre 3 .....	15
4- Semestre 4 .....	16
5- Récapitulatif global de la formation .....	16
<b>III - Programme détaillé par matière</b> .....	17
<b>IV – Accords / conventions</b> .....	41

## I – Fiche d'identité du Master

# **1 - Localisation de la formation : UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA DE BOUMERDES UMBB**

Faculté (ou Institut) : Faculté des Sciences

Département : de Chimie

## **2- Partenaires de la formation \*:**

- Autres établissements universitaires : **Néant**

- Entreprises et autres partenaires socio économiques : **Néant**

- Partenaires internationaux : **Néant**

## **3 – Contexte et objectifs de la formation**

---

Etablissement : Université M'Hamed Bougara de Boumerdes

Intitulé du master : Chimie Organique

Année universitaire : 2017/2018

Page 5

## A – Conditions d'accès

Sont admis sur classement les candidats ayant une des Licences suivantes :

- **Licence en Chimie Organique**
- **Licence en Chimie des Matériaux**
- **Licence en Chimie Analytique**

## B - Objectifs de la formation

Le Master de Chimie Organique est une offre de formation de type académique de graduation. Elle s'effectue sous la supervision directe du département de Chimie de la faculté des sciences (Université de Boumerdès).

L'objectif de cette formation est de former à la recherche fondamentale et appliquée et à l'industrie : des chercheurs, des enseignants-chercheurs, des cadres des industries chimique, pharmaceutique, agronomique et cosmétique...

Les objectifs pédagogiques du Master peuvent être résumés dans les objectifs généraux et spécifiques suivants:

### ➤ Objectifs généraux

Veiller à ce que les diplômés du Master possèdent des compétences spécifiques et transversales nettement supérieures à celle des diplômés en Licence de chimie pour être en mesure de:

- a) Poursuivre des études doctorales
- b) Entrer dans le marché du travail en tant que professionnels hautement qualifiés.

### ➤ Les objectifs spécifiques

- Acquérir des connaissances avancées nécessaires pour établir des protocoles et des technologies efficaces et rentables pour la synthèse organique et le suivi des composés organiques, matériaux et nanomatériaux.
- Approfondissement de la formation des diplômés en Chimie dans diverses disciplines essentielles telles que : Synthèse organique, dans les aspects stéréochimiques et dans l'utilisation de composés organométalliques, Chimie Organique Industrielle, avec un accent particulier sur l'industrie pharmaceutique, l'application de la Résonance Magnétique Nucléaire dans la détermination structurale, Chimie Organique Théorique et Interactions supramoléculaires.

## **C – Profils et compétences métiers visés**

Ce Master est destiné à former des cadres capables de s'adapter aux « métiers de la chimie organique » et de postuler aux différents doctorats de ce vaste domaine.

## **D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés**

Cette formation vise à former des cadres LMD (Masters) en chimie organique en deux ans d'enseignement continu suivi d'un projet de fin d'étude capable d'occuper des fonctions de cadre dans différents métiers en tant que chimiste organicien dans différents secteurs et établissements à savoir:

- Centres de recherche autres que ceux relevant du MESRS.
- Des laboratoires de Recherche en contrôle de qualité, caractérisation et analyse physico-chimiques des matériaux.
- Centres de Recherche tels que le Centre de Développement des Technologies Avancées C.D.T.A., le CRAPC, le Centre de Recherche Nucléaire d'Alger C.R.N.A.,...
- Les laboratoires des travaux pratiques pour tous les établissements d'enseignement et entreprises.
- Secteurs industriels étatiques ou privés comme : l'énergie (SONATRACH (CRD), SONELGAZ.....), peinture et vernie, cosmétique, savons et détergents et l'industrie pharmaceutique.

## **E – Passerelles vers d'autres spécialités**

- Chimie de l'environnement
- Chimie des matériaux organiques

## **F – Indicateurs de suivi de la formation**

Pendant la durée de la formation, l'étudiant sera suivi par :

- Evaluation lors des TD et des cours par des interrogations écrites et orales.
  - Examen.
  - Exposés.
  - Projet de fin d'études.
- Taux de réussite et nombre d'abandons au cours de la formation

## **G – Capacité d'encadrement : 20 Etudiants**

#### 4 – Moyens humains disponibles

##### A : Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
HAMMADI Mohamed	DES en Chimie	Doctorat d'état Chimie organique Appliquée	Pr	Cours, TD, Enc	
DJELALI Nacer-Eddine	Ingénieur en Génie Chimique	Doctorat d'état Electrochimie	Pr	Cours, TD, Enc	
ALIOUCHE Djamel	Ingénieur en chimie des polymères	Doctorat d'état Chimie des Polymères	Pr	Cours, Enc	
BOUAZZIZ Souhila	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie Physique et théorique	MC A	Cours, TD, TP, Encadrement	
DEHAK Karima	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie organique Appliquée	MC A	Cours, TD, TP, Encadrement	
BENOSMANE Nadjib	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie organique appliquée	MC A	Cours, TD, TP, Encadrement	
DJEDI Amel	Ingénieur en Chimie	Doctorat en sciences Chimie et Catalyse	MC A	Cours, TD, TP, Encadrement	
OUAAD Kamal	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie macromoléculaire	MC B	Cours, TD, TP, Encadrement	
BELMECHERI Med Reda	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie Physique et théorique	MC B	Cours, TD, TP, Encadrement	
LEKBIR Choukri	Ingénieur en Chimie Industrielle	Doctorat en Sciences et génie des matériaux	MC B	Cours, TD, TP	
DRIDI Feriel	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie appliquée	MC B	Cours, TD, TP, Encadrement	
KHIER Nawal	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie Organique appliquée	MC B	Cours, TD, TP, Encadrement	



CHERFI Abdelhamid	Ingénieur en génie chimique	Doctorat d'état en Sciences génie des procédés	Pr	Cours, TD, TP, Encadrement	
SOUAG Rafika	Ingénieur en chimie	Doctorat en sciences Chimie appliquée	MC B	Cours, TD, TP, Encadrement	
SAADI Souad	DES en Chimie	Doctorat en sciences Chimie organique azppliquée	MC B	Cours, TD, TP, Encadrement	
BENAUDJIT Fouzia	Ingénieur en chimie	Doctorat en sciences Chimie de la matière et environnement	MC B	Cours, TD, TP, Encadrement	
OUAREZKI Imane	Master en chimie	Doctorat LMD Génie des procédés	MA B	Cours, TD, TP	
TOUAHRI Nora	DES en Chimie	Magister Chimie Physique et théorique	MA A	Cours, TD, TP	

## B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Néant

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

Etablissement de rattachement : Néant

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement

## 5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

**A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :** Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

**Intitulé du laboratoire :** Chimie

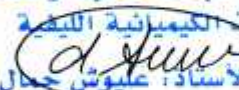

**Capacité en étudiants :**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
	Erlenmyers, béchers, ballons, fioles jaugées, pipettes, Burettes, entonnoirs, cristallisoirs, capsules en porcelaine. Spatules, creuset, statif (burette, filtration). Pissettes, poires, pinces brucelles, pinces, Gants, lunette de sécurité.	50 de chaque	
	Dessiccateurs, thermomètre, portoir pour tubes à essais, égouttoir ...	3 de chaque	
	Distillateur, balance analytique, étuve,	1 de chaque	
	pH-mètre, plaque chauffante	6 de chaque	
	Agitateur à hélice	2	
	Broyeur planétaire	2	
	Four	3	
	Absorption atomique	1	
	Spectromètre Infra Rouge à Transformée de Fourier	1	
	Spectrophotomètre Ultra-Violet à Visible	1	
	Chromatographe HPLC	2	
	Granulomètre	1	
	Viscosimètre	1	
	Etuve	1	
	Microscope optique	1	

**B- Terrains de stage et formations en entreprise :**

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Groupe SAIDAL	04	02 à 03 mois
GROUPE BAKER	04	02 à 03 mois
Centre de recherche et de développement SONATRACH (CRD)	04	02 à 03 mois
Groupe ENAD	04	02 à 03 mois

**C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :  
Laboratoire de traitement et mise en forme des polymères**

Chef du laboratoire : Pr. ALIOUCHE Djamel	
N° Agrément du laboratoire : N° 303 du 03 /12 / 2003	
Date : 08/04/2017	
Avis du chef de laboratoire : Avis favorable	
<p>عن مدير الجامعة و بتفويض منه مدير مخبر البحث معالجة و تشكيل المركبات الكيميائية اللبغية امضاء الأستاذ عليوش جمال</p> 	
	

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

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Elaboration et Caractérisations des Nanocomposites Conducteurs à base de (polymères /Argiles) Application au domaine de traitement des eaux au usées et stockage de l'énergie.	E00320140051	01/01/2015	01/01/2019
Développement et mise en forme d'associations polymères hydrogels-biomasse issue du bois, Application au domaine biomédical	A16N01UN350120140014	01/01/2015	01/01/2019

**E- Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :**

La documentation utile et nécessaire aux étudiants dans la formation de licence se résume essentiellement à une documentation électronique et à des ouvrages anciens et récents disponibles à la bibliothèque de la faculté (FS) et celle de la faculté sciences de l'ingénieur (FSI). La bibliothèque centrale de l'université et la bibliothèque de la faculté disposent de plusieurs ouvrages en rapport avec la formation proposée.

**F- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté :**

La bibliothèque et les salles d'informatiques de la FS et universitaire sont des espaces de travaux personnels

## **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
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF1 (O/P)</b>									
Chimie Organique Approfondie1	67h30	03h00	01h30			03	06	33 %	67 %
Stéréochimie en Chimie Organique	45h00	01h30	01h30			02	04	33 %	67 %
<b>UEF2 (O/P)</b>									
Méthodes spectroscopiques en chimie organique	45h00	01h30	01h30			02	04	33 %	67 %
Chimie des surfaces et catalyse	45h00	01h30	01h30			02	04	33 %	67 %
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1 (O/P)</b>									
TP de synthèse organique 1	60h00			04h00		03	05	50 %	50 %
<b>UEM2 (O/P)</b>									
TP de chimie des surfaces et catalyse	30h00			03h00		02	04	50 %	50 %
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1 (O/P)</b>									
Chimie Pharmaceutique	45h00	01h30	01h30			02	02		100 %
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1 (O/P)</b>									
Anglais	22h30	01h30				01	01		100 %
<b>Total Semestre 1</b>	<b>345h00</b>	<b>10h30</b>	<b>07h30</b>	<b>06h00</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>									
<b>UEF1 (O/P)</b>									
Stratégie de synthèse	67h30	03h00	01h30			3	6	33 %	67 %
Chimie des organométalliques et métaux de transition	45h00	01h30	01h30			2	4	33 %	67 %
<b>UEF2 (O/P)</b>									
Méthodes d'analyse électrochimique	45h00	01h30	01h30			2	4	33 %	67 %
Chimie Organique Approfondie 2	45h00	01h00	01h30			2	4	33 %	67 %
<b>UE méthodologie</b>									
TP de synthèse organique 2	60h00			04h00		3	5	50 %	50 %
TP d'électrochimie organique	30h00			03h00		2	4	50 %	50 %
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1 (O/P)</b>									
Chimie médicinale	45h00	01h30	01h30			2	2		100 %
<b>UE transversales</b>									
<b>UET1(O/P)</b>									
Informatique appliqué à la chimie	22h30	01h30				1	1		100 %
<b>Total Semestre 2</b>	<b>367h30</b>	<b>10h30</b>	<b>07h30</b>	<b>06h00</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>									
<b>UEF1 (O/P)</b>									
Synthèse asymétrique	67h30	03h00	01h30			3	6	33 %	67 %
Chimie des hétérocycles	67h30	03h00	01h30			3	6	33 %	67 %
<b>UEF2 (O/P)</b>									
Méthodes de calcul quantique et modélisation moléculaire en chimie organique	67h30	03h00	01h30			3	6	33 %	67 %
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1 (O/P)</b>									
TP de synthèse organique 3	60h00			04h00		3	5	50 %	50 %
<b>UEM2 (O/P)</b>									
TP de modélisation moléculaire	45h00			03h00		2	4	50 %	50 %
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1 (O/P)</b>									
Environnement	22h30	01h30				1	1		100 %
<b>UED2 (O/P)</b>									
Chimie verte	22h30	01h30				1	1		
<b>UE transversale</b>									
Ethique et déontologie	22h30	01h30				1	1		100 %
<b>Total Semestre 3</b>	<b>330h00</b>	<b>10h30</b>	<b>04h30</b>	<b>06h00</b>		<b>17</b>	<b>30</b>		

## 4- Semestre 4 :

**Domaine** : Science de la Matière  
**Filière** : Chimie  
**Spécialité** : Chimie Organique

Le semestre S4 est réservé à un stage ou à un travail d'initiation à la recherche, sanctionnée par un mémoire et une soutenance : **UEF1 / 30 crédits Coeff. 9**

	VHS	Coeff	Crédits
<b>Travail Personnel (mémoire de fin d'étude+soutenance devant un jury)</b>	375h00	9	<b>18</b>
<b>Recherche Bibliographique</b>	375h00	5	<b>9</b>
<b>Séminaires (définis comme UED)</b>	9h00	3	<b>3</b>
<b>Total Semestre 4</b>	<b>375h00</b>	<b>17</b>	<b>30</b>

## 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)

<b>VH \ UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total</b>
<b>Cours</b>	337h30	00h00	90h00	90h00	517h30
<b>TD</b>	247h30	00h00	45h00	00	292h30
<b>TP</b>	00h00	270h00	00h00	00h00	270h00
<b>Travail personnel</b>	200h00				200h00
<b>séminaires</b>	140h00				140h00
<b>Total</b>	925h00	270h00	135h00	90h00	1420h00
<b>Crédits</b>	72	36	7	5	<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>	<b>60 %</b>	<b>30%</b>	<b>5.53 %</b>	<b>4.16 %</b>	100 %



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

## **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF1**

**Intitulé de la matière : Chimie Organique Approfondie1**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

Connaitre les grandes méthodes de la synthèse organique et être capable de les appliquer à la synthèse de molécules complexes.

### **Connaissances préalables recommandées**

Notions de base en synthèse organique et mécanisme réactionnelles.

### **Contenu de la matière**

Etude et description des mécanismes réactionnelles en chimie organique: Alkylation via les énolates; les énamines et les métalloénamines; addition de Michael; Aldolisation; réaction de Mannich; Réaction pericycliques (Woodward - Hoffman); Réactions électrocycliques-réarrangement sigmatropique (Cope - Claisen); Réarrangement (2-3) cycloaddition Diels-Alder.

**Mode d'évaluation:** *Contrôle continu et examen écrits semestriels*

### **Références:**

- Chimie organique avancée, Structures moléculaires et mécanismes réactionnels ; Francis A. Carey, Richard J. Sundberg ; Editeur : DBS Sciences ; 3e édition, De Boeck.
- Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore ; 4<sup>e</sup> édition, De Boeck (2004).
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- Allinger ; Cava ; Johnson ; De Jongh ; Lebel et Stevens : Chimie Organique T1 et T2 Ed. Science Mc Graw-Hill, Paris 1984.
- J.P. Beynier; J.Mesplede. Chimie Organique, exercices et problèmes résolus Beral. 1990.
- T. W. Graham. Solomons. Fundamentals of organic chemistry, John Wiley & sons. London 1990.
- R. Barlet et C. Dupuy : Exercices et problèmes de chimie organique. Tome1 : Structure et réactivité, Dunod Paris, 1996.
- March, J., Advanced Organic Chemistry (McGraw-Hill Inc., 1977).
- Lory, T.H. and Richardson, K.S., Mechanism and Theory in Organic Chemistry (Happer & Row Publishers, 1976).
- photocopiés, sites internet, etc.

# Intitulé du Master : Chimie Organique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Stéréochimie en chimie organique

Crédits : 4

Coefficients : 3

## Objectif de l'enseignement

L'objectif vise à fournir aux étudiants des connaissances théoriques de la stéréochimie, la chiralité et la géométrie des molécules dans l'espace.

## Connaissance préalable recommandées

Notions de base en isomérisation plane, optique et stéréoisomérisation.

### Contenu de la matière

**Introduction:** énantiomérisation, symétrie dans les structures achirales, centre chiral, diastéréoisomérisation, stéréochimie des phénomènes dynamiques, activité optique, configuration relative et absolue.

**Analyse conformationnelle:** effet stérique et stéréoelectronique, conformation des molécules acycliques, conformation du cyclohexane; cyclohexane substitué, cyclohexène, cyclohexanone, étude des systèmes polycycliques, décaline (substitution, jonction) et bicycles, analyse conformationnelle des hétérocycles oxygénés et azotés, influence de la conformation sur la réactivité, influence de la tension angulaire sur la réactivité.

**Détermination de la stéréochimie par les méthodes spectroscopiques:** introduction (valeurs des constantes de couplage et angles dièdres), courbe de Karplus (Stéréochimie du cyclohexane et des cycles condensés), groupement  $-CH_2$  diastéréotopiques.

**Mode d'évaluation:** *Contrôle continu et examen* écrit semestriels.

## Références:

- Chimie organique avancée, Structures moléculaires et mécanismes réactionnels ; Francis A. Carey, Richard J. Sundberg ; Editeur : DBS Sciences ; 3<sup>e</sup> édition, De Boeck.
- Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore ; 4<sup>e</sup> édition, De Boeck (2004).
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- Allinger ; Cava ; Johnson ; De Jongh ; Lebel et Stevens : Chimie Organique T1 et T2 Ed. Science Mc Graw-Hill, Paris 1984.
- J.P. Beynier; J.Mesplede. Chimie Organique, exercices et problèmes résolus Beral. 1990.
- T. W. Graham. Solomons. Fundamentals of organic chemistry, John Wiley & sons. London 1990.
- R. Barlet et C. Dupuy : Exercices et problèmes de chimie organique. Tome1 : Structure et réactivité, Dunod Paris, 1996.
- March, J., Advanced Organic Chemistry (McGraw-Hill Inc., 1977).
- Lory, T.H. and Richardson, K.S., Mechanism and Theory in Organic Chemistry (Happer & Row Publishers, 1976).

# **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière :** Méthodes spectroscopiques en chimie organique

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

## **Objectif de l'enseignement**

Acquisition de connaissances théoriques et pratiques en résonance magnétique nucléaire et spectroscopie de masse à des fins de détermination et d'analyse de structures.

## **Connaissance préalable recommandées**

Bases sur les différentes méthodes spectroscopiques.

## **Contenu de la matière**

### **UV-Visible, IR**

### **Résonance magnétique nucléaire:**

Couplage et stéréochimie, noyaux échangeables-couplage-découplage, analyse des spectres 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre, effet over Hauser, RMN 2D (séquence d'impulsion, spectres COSY, NOESY et inadéquate, HETCOR), RMN <sup>13</sup>C (découplage large bande, découplage hors résonance, APT, DEPT, effet over Hauser nucléaire).

### **Spectroscopie de masse:**

Rappel, ionisation, obtention de spectres, principe, introduction de l'échantillon, ionisation, ionisation chimique, désorption laser, détection des ions, fragmentation des composés organiques, ion moléculaire, (fragmentation  $\alpha$ , fragmentation benzylique et allylique, rupture des liaisons «non activées », rétro-réaction Diels-Alder, réarrangement de Mc Lafferty, réaction onium, perte de CO, spectre de masse des échantillons contaminés et des mélanges, spectre de masse des solvants et des substances étrangère dans les solvants, contamination provenant de l'appareillage du laboratoire, contamination provenant des plaques de chromatographie sur couche mince, couplage de SM avec d'autre appareils, spectroscopie de masse des ions secondaires (SMIS), stéréoisoméries –principe d'interprétation des spectres de masse – application en chimie organique, autres méthodes et concept.

**Mode d'évaluation:** *Contrôle continu et examen écrit* semestriels.

### **Références:**

- Identification spectroétrique de composés organiques ; Silverstein, Webster, Kiemle ; 5<sup>e</sup> édition, de boeck.
- Organic Spectroscopie ; William Kemp ; 2<sup>e</sup> édition, ELBS (1987).
- Spectroscopie methods in organic chemistry; Dudley H. Williams; 3<sup>e</sup> édition, McGraw-Hill Book Company (UK) Limited.

# Intitulé du Master : Chimie Organique

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière :** Chimie des surfaces et catalyse

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

## Objectifs de l'enseignement

Le but est de décrire le phénomène d'adsorption des molécules tensions actives. Aussi, décrire la surface des solides de point de vue texturale et déterminer sa surface spécifique (BET). Avoir une idée sur les réactions organiques catalysées.

## Connaissances préalables recommandées

Chimie des solutions et structure moléculaire

## Contenu de la matière

- Définition de l'énergie de surface (tension superficielle).
- Phénomène d'adsorption : - Physisorption et chimisorption.
- Isothermes et cinétique de l'adsorption
- Généralités sur la catalyse.
- Notion de catalyseurs.
- Catalyse homogène : Catalyse acido-basique, catalyse en oxydo-réduction, Catalyse de coordination.
- Catalyse hétérogène : Introduction à la cinétique hétérogène, Base de cinétique chimique en catalyse hétérogène. Catalyseurs d'hydrogénation : Hydrogénation de quelques fonctions organiques (alcènes, alcynes, composés azotés). Hydrogénolyses : (éthers benzyliques, éthers, alcools,...), composés carbonylés (cétones, aldéhydes...), composés aromatiques, hétérocycles. Catalyseurs d'oxydation et leurs applications : oxydation des alcanes, alcènes, alcynes, alcools.

**Mode d'évaluation:** *Contrôle continu et examen écrit semestriels*

## Références

- Physico-chimie des surfaces: Les interfaces liquide-liquide et gaz liquide, Volume 1 ; Chems Eddine Chitour.
- Physico-chimie des surfaces: Les interfaces gaz-solide et liquide-solide, Volume 2 ; Chems Eddine Chitour.
- Introduction to the principles of heterogeneous catalysis, J. M. Thomas, W. J. Thomas, © VCH 1997.
- Heterogeneous Catalysis, Fundamentals and Applications, Julian R.H. Ross, © Elsevier 2012.
- Aqueous-Phase Organometallic Catalysis, B. Cornils, W. A. Herrmann (Eds.) (2004).
- Catalysis Of Organic Reactions, John R. Sowa, Jr. (2005).

# Intitulé du Master : Chimie Organique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : TP de synthèse organique 1

Crédits : 4

Coefficients : 2

## Objectif de l'enseignement

Applications pratiques des enseignements théoriques de chimie organique et analytique.

## Connaissance préalable recommandées

Chimie organique descriptive.

## Contenu de la matière

- Préparation de l'aniline par dégradation du benzamide selon Hoffman;
- Préparation du cyclohexane-diol cis;
- Préparation du cyclohexane-diol trans;
- Réaction de Diels-Alder entre l'anthracène et l'anhydride d'acide maléique;
- Réaction de Diels-Alder entre l'anthracène et le p-quinone;
- Préparation de  $\beta$ -methylantraquinone.

**Mode d'évaluation:** *Examen écrit semestriel*

## Références:

- Chimie organique expérimentale ; M. Chavanne, G.J. Beaudoin ; éditions Belin.
- Chimie organique avancée, Structures moléculaires et mécanismes réactionnels ; Francis A. Carey, Richard J. Sundberg ; Editeur : DBS Sciences ; 3e édition, De Boeck.
- Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore ; 4<sup>e</sup> édition, De Boeck (2004).
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- Allinger ; Cava ; Johnson ; De Jongh ; Lebel et Stevens : Chimie Organique T1 et T2 Ed. Science Mc Graw-Hill, Paris 1984.
- J.P. Beynier ; J.Mesplede. Chimie Organique, exercices et problèmes résolus Beral. 1990.
- T. W. Graham. Solomons. Fundamentals of organic chemistry, John Wiley & sons. London 1990.
- March, J., Advanced Organic Chemistry (McGraw-Hill Inc., 1977).
- Lory, T.H. and Richardson, K.S., Mechanism and Theory in Organic Chemistry (Happer & Row Publishers, 1976).
- photocopiés, sites internet, etc.

**Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEM2**

**Intitulé de la matière : TP de chimie des surfaces et catalyse**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

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

Ce TP est pour objectif d'avoir une connaissance sur les phénomènes des interfaces pour et accéder aux réactions catalytiques.

### **Connaissances préalables recommandées**

Chimie des solutions et chimie des complexes organométalliques

### **Contenu de la matière :**

- Mesure de tension superficielle par les méthodes de la goutte et l'anneau.
- adsorption de l'acide acétique sur le charbonne actif.
- adsorption du phénol sur l'alumine.
- Carbonylation catalytique.

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriel*

### **Références.**

- Catalytic Carbonylation Reactions, Par Matthias Beller. Edition Springer.
- *polycopiés, sites internet, etc.*

# **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UED1**

**Intitulé de la matière : Chimie Pharmaceutique**

**Crédits : 3**

**Coefficients : 2**

## **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**

##### **Stéréo-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 : Examen écrit semestriel**

### **Références**

- *Livres de chimie pharmaceutique et pharmacologie.*



## **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UET1**

**Intitulé de la matière : Anglais**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

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

Formation qui doit permettre aux étudiants de 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**

#### **Contenu de la matière :**

1. Compréhension orale et écrite (étude de textes sélectionnés de nature diverses).
2. Vocabulaire scientifique de base générale (étude de textes sélectionnés de natures scientifique en relation avec la formation en cours).
3. Compléments de grammaire.
4. Phonologie et phonétique (laboratoire de langue).
5. Entraînement à la prise de parole en continue (dialogue autour de sujets libres).
6. Lecture et rédaction de rapports d'activités en anglais.

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriel*

#### **Références bibliographiques:**

- <http://www.anglaisfacile.com/plan-du-site.php>.
- <https://fr.babbel.com/apprendre-anglais-en-ligne>.
- *polycopiés, sites internet, etc.*

## **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF1**

**Intitulé de la matière** : Stratégie de synthèse

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

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

Permettre aux étudiants d'apprendre les fondements de l'analyse rétro-synthétique, la méthodologie et les meilleures voies pour synthétiser de nouveaux produits énantiomériquement purs.

### **Connaissances préalables recommandées**

Chimie organique approfondie et mécanismes réactionnels.

### **Contenu de la matière**

Terminologie, choix d'une déconnexion (C-C, C-X : X=N, O, S...), produits de chimiosélectivité, transformation des groupements fonctionnels, déconnexion (synthon donneurs et accepteurs : réactivité naturelle...), les groupements équivalents, groupements fondamentaux ayant une relation 1,2 ; 1,3 ; 1,4 et 1,5.

Stratégie de synthèse et contrôle de la géométrie des doubles liaisons : Diastéroselectivité dans les composés cycliques (contrôle de la stéréochimie): réaction sur les petits cycles à 4 ; à 5 et à 6, contrôle conformationnel dans la formation des cycles à 6 chaînon, réaction sur les composés bicycliques.

**Mode d'évaluation** : *Contrôle continu et examen écrit semestriels.*

### **Références**

- Chimie Organique ; Généralités, Etudes des Grandes Fonctions et Méthodes Spectroscopiques ; Nicolas Rabasso ; édition, De Boeck.
- Chimie organique Hétéro éléments, stratégies de synthèse et chimie organométallique ; Nicolas Rabasso ; 2<sup>e</sup> édition, De Boeck.
- Synthèses en chimie organique, Exercices corrigés ; Nadège Lubin-Germain, Richard Gil, Jacques Uziel ; édition DUNOD.
- Chimie organique ; Paula Yurkanis Bruice ; Adapté par Jean-Marie Gagnon, Carl Ouellet ; 2<sup>e</sup> édition 2012
- *polycopiés, sites internet, etc.*

## Intitulé du Master : Chimie Organique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Chimie des organométalliques et métaux de transition

Crédits : 4

Coefficients : 3

### Objectifs de l'enseignement

Acquérir une connaissance approfondie sur l'utilisation des composés organométalliques et les métaux de transition en synthèse organique.

### Connaissances préalables recommandées

Chimie organique descriptive et mécanisme réactionnelle

### Contenu de la matière

**Les composés organométalliques des métaux des groupes I et II:** la préparation des composés organomagnésiens et organolithiens, les réactions des composés organomagnésiens et organolithiens, les dérivés organiques des métaux du groupe IIB. Les composés organocériens.

**Les réactions impliquant des métaux de transition:** les réactions impliquant des intermédiaires organocuivrés; organopalladiés; des composés organonickelés; du rhodium; du fer ou du cobalt, les composés organométalliques porteurs de liaison  $\pi$ .

**Les réactions de formation de liaison carbone-carbone des composés du bore du silicium et de l'étain:** les composés organoborés; les composés organosiliciés; les composés organostannanes.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu et examen écrit semestriels.*

### Références

- Chimie organique Hétéroéléments, stratégies de synthèse et chimie organométallique ; Nicolas Rabasso ; 2<sup>e</sup> édition, De Boeck.
- - Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore ; 4<sup>e</sup> édition, De Boeck (2004).
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- Allinger ; Cava ; Johnson ; De Jongh ; Lebel et Stevens : Chimie Organique T1 et T2 Ed. Science Mc Graw-Hill, Paris 1984.
- J.P. Beynier; J.Mesplede. Chimie Organique, exercices et problèmes résolus Beral. 1990.
- T. W. Graham. Solomons. Fundamentals of organic chemistry, John Wiley & sons. London 1990.
- March, J., Advanced Organic Chemistry; McGraw-Hill Inc., 1977.
- *polycopiés, sites internet, etc.*

# Intitulé du Master : Chimie Organique

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière :** Méthodes d'analyse électrochimique

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

## Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement permet aussi de donner aux étudiants les différentes techniques d'actualités et ancienne utilisées pour caractériser les matériaux organiques synthétisés et les cellules électrochimiques constituées des différents matériaux préparés.

## Connaissances préalables recommandées

Electrochimie, Electrochimie des solides.

## Contenu de la matière

- I- Voltampérométrie
  - 1-Courbes intensité-potentiel.
  - 2-Equation des courbes.
  - 3-Facteurs influent ces courbes.
- II- Potentiométrie
  - 1-Titrages potentiométriques à intensité nulle.
  - 2-Titrages potentiométriques à intensité constante.
  - 3-Caractéristiques.
- III- Ampérométrie.
- IV- Polarographie
  - 1-Principe
  - 2-Polarographie directe
  - 3-Polarographie dérivée
  - 4-Polarographie impulsionnelle.
- V- Voltammétrie cyclique.
- VI- Electrolyse analytique
  - 1-Directe.
  - 2-Après redissolution.
- VII- Coulométrie.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu et examen écrit semestriels.*

## Références

- Méthodes Électrochimiques D'analyse. Auteurs : J. Broadhead.
- Les Réactions Électrochimiques, Méthodes Électrochimiques D'analyse, Auteurs : Charlot G.
- Techniques électrochimiques d'analyse. Auteurs : Maurice-Bernard Fleury, Martine LARGERON

# Intitulé du Master : Chimie Organique

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière :** Chimie Organique Approfondie2

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

## Objectifs de l'enseignement

Connaitre les grandes méthodes de la synthèse organique et être capable de les appliquer à la synthèse de molécules complexes.

## Connaissances préalables recommandées

Notions de base en synthèse organique et mécanisme réactionnelles.

## Contenu de la matière

Réactions de cycloaddition dipolaires ; Réactions de cycloaddition photochimiques; réaction d'oxydation et de réduction; Les réactions radicalaires: formation et caractérisation des radicaux; caractéristique des mécanismes réactionnels; réactions de substitution radicalaires; réaction d'addition radicalaires; réactions radicalaires intramoléculaires; réactions de réarrangement et de fragmentation des radicaux; réaction de transfert électronique mettant en jeu des ions de métaux de transition; les processus de substitution  $S_{RN}1$ .

**Mode d'évaluation:** *Contrôle continu et examen écrit semestriels.*

## Références :

- Chimie organique avancée, Structures moléculaires et mécanismes réactionnels ; Francis A. Carey, Richard J. Sundberg ; Editeur : DBS Sciences ; 3e édition, De Boeck.
- Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore ; 4<sup>e</sup> édition, De Boeck (2004).
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- Allinger ; Cava ; Johnson ; De Jongh ; Lebel et Stevens : Chimie Organique T1 et T2 Ed. Science Mc Graw-Hill, Paris 1984.
- J.P. Beynier; J.Mesplede. Chimie Organique, exercices et problèmes résolus Beral. 1990.
- T. W. Graham. Solomons. Fundamentals of organic chemistry, John Wiley & sons. London 1990.
- R. Barlet et C. Dupuy : Exercices et problèmes de chimie organique. Tome1 : Structure et réactivité, Dunod Paris, 1996.
- March, J., Advanced Organic Chemistry (McGraw-Hill Inc., 1977).
- Lory, T.H. and Richardson, K.S., Mechanism and Theory in Organic Chemistry (Happer & Row Publishers, 1976).
- photocopiés, sites internet, etc.

## **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEM1**

**Intitulé de la matière : TP de synthèse organique 2**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

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

Développement de nouvelles réactions et synthèse, totale ou partielle, de différents produits organiques.

### **Connaissances préalables recommandées**

Chimie organique.

### **Contenu de la matière**

- Préparation de l'acide para-sulfanilique
- Préparation de l'orange de méthyle
- Préparation du vert de malachite
- Préparation de dibenzalacétone (1,5-diphénylpenta-1,4-diène-3-one)
- Préparation du diethyl d'acide barbiturique (veronal)
- Préparation du dimethyl-2,4-quinoléine

**Mode d'évaluation:** *Examen écrit semestriels.*

### **Références :**

- Chimie organique expérimentale ; M. Chavanne, G.J. Beaudoin ; éditions Belin.
- Chimie organique avancée, Structures moléculaires et mécanismes réactionnels ; Francis A. Carey, Richard J. Sundberg ; Editeur : DBS Sciences ; 3e édition, De Boeck.
- Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore ; 4<sup>e</sup> édition, De Boeck (2004).
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- Allinger ; Cava ; Johnson ; De Jongh ; Lebel et Stevens : Chimie Organique T1 et T2 Ed. Science Mc Graw-Hill, Paris 1984.
- J.P. Beynier ; J. Mesplede. Chimie Organique, exercices et problèmes résolus Beral. 1990.
- T. W. Graham. Solomons. Fundamentals of organic chemistry, John Wiley & sons. London 1990.
- March, J., Advanced Organic Chemistry (McGraw-Hill Inc., 1977).
- Lory, T.H. and Richardson, K.S., Mechanism and Theory in Organic Chemistry (Happer & Row Publishers, 1976).
- photocopiés, sites internet, etc

## **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEM1**

**Intitulé de la matière :** TP d'électrochimie organique

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

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

*A travers cette matière, l'étudiant peut relier les notions fondamentales de l'électrochimie et celles acquises durant cette matière*

### **Connaissances préalables recommandées**

Electrochimie

### **Contenu de la matière**

- Tracé des diagrammes tension-pH du Fer.
- Etude de l'évolution de la force électromotrice (f.e.m) en fonction de la température...
- Mesures thermodynamiques électrochimiques

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriels.*

### **Références**

- Electrochemical thermodynamics and kinetics, (ed) m.d. lechner, r. holze

# Intitulé du Master : Chimie Organique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Chimie médicinale

Crédits : 3

Coefficients : 2

## Objectifs de l'enseignement

Acquisition de connaissances sur les différentes classes de médicaments.

## Connaissances préalables recommandées

Chimie pharmaceutique et pharmacologie.

## Contenu de la matière

- **Médicaments Antibiotiques** (Pénicillines, Céphalosporines, Glycopeptides, Aminosides, Chloramphénicol et dérivés, Tétracyclines, Macrolides, Sulfamidés antibactériens et triméthoprim, Quinolones, etc)
- **Médicaments Antitumoraux** (Agents alkylants, Anti-métabolites, Intercalants, etc)
- **Médicaments Antirétroviraux** (SIDA et virus du VIH-1, etc)
- **Médicaments Cardio-Vasculaires** (Médicaments utilisés dans l'insuffisance cardiaque, Antihypertenseurs, Diurétiques, Antiagrégants, anticoagulants et thrombolytiques, Hypolipidémiants, etc)
- **Médicaments Agissant sur le système gastro-intestinal** (Médicaments de la pathologie gastrique et duodénale, Spasmolytiques, Antiémétiques, Laxatifs, Antidiarrhéiques, etc)
- **Médicaments du système respiratoire** (Antitussifs, Antihistaminiques H1, etc)
- **Antalgique, Antipyrétiques et anti-inflammatoires** (Substances non-morphiniques et Morphiniques, etc)
- **Médicaments du système nerveux** (Hypnotiques, Anxiolytiques, Antidépresseurs, Antiparkinsoniens, Antiépileptiques, Antimigraineux, Inhibiteurs des cholinestérases, Anesthésiques locaux, Notions générales sur les anesthésiques généraux, etc)
- **Médicaments du système hormonal** (Médicaments de la thyroïde, Médicaments antidiabétiques, Divers autres médicaments du système hormonal, etc)
- **Autres classes de médicaments**  
\* **Pour chaque famille on développe:** définitions et généralités, principales classes de médicaments, relation structure-activité, mécanisme d'action, synthèse ; héli-synthèse ou extraction, propriétés physico-chimiques et notions générales sur les effets secondaires.

**Mode d'évaluation :** Examen écrit semestriels.

## Références

- Livres de chimie pharmaceutique et pharmacologie.



## **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UET1**

**Intitulé de la matière :** Informatique appliqué à la chimie

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

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

Bonne maîtrise d'internet et utilisation de langage de programmation scientifique pour des calculs de chimie quantiques.

### **Connaissances préalables recommandées**

Informatique

### **Contenu de la matière**

**Internet dans le domaine de la chimie :** définition, les différents serveurs de l'internet, choix des mots clés pour un thème donné, comment télécharger l'information en PDF, en HTML, en Word, en PPT. Avantages et inconvénients de ces différents modes de transfert de l'information, rôle et intérêt de de l'internet dans le domaine de la chimie.

**Programmation en fortran 90 ou Matlab**

**Application aux méthodes de calcul quantique.**

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriels.*

### **Références**

- Livres et photocopiés, sites internet, etc.
- <https://www.unifr.ch/environment/assets/files/infos/FlyerSE>.

## Intitulé du Master : Chimie Organique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Synthèse asymétrique

Crédits : 7

Coefficients : 3

### Objectif de l'enseignement

Etre capable de synthétiser des molécules énantiomériquement pures.

### Connaissance préalable recommandées

Stratégie de synthèse et mécanismes réactionnels.

### Contenu de la matière

**Généralités:** application de la théorie de l'état de transition à l'induction asymétrique, effet stéréoelectroniques et polaires, effets conformationnels, influences des conditions réactionnelles, influences des ligands chiraux, coopérativité, double induction asymétrique, démarches expérimentales en synthèse asymétrique.

**Les méthodes de synthèse asymétrique:** utilisation de couples chirales (dérivés d'alcools, diols et diphénols, dérivés d'amines, de diamines et d'hydrazines, dérivés d'aminoalcools, lactames et analogues; sultames, sulfoxides et sulfoximines, dérivés des métaux de transition), réactifs chiraux (donneurs de protons et bases chiraux, organométallique, énolates et analogues, dérivés allylique et propargyliques: boranes, silanes, substannes, oxaziridines, osmylation asymétrique), catalyseurs chiraux et porteurs de ligands chiraux (aminoalcools, aminoacides et dérivés, éthers-couronne, acides de Lewis chiraux, catalyseurs dérivés des métaux de transition de colonne VIII: ruthénium, rhodium, palladium, platine, iridium).

Les réactions énantiosélectives: déprotonations et protonations asymétriques, alkylation et réaction apparentées, addition aux groupes C=O et C=N, addition aux doubles liaisons carbone-carbone, addition aux doubles liaisons hétérocycliques, oxydation des sulfures et des séléniures, cycloadditions, réarrangements sigmatropiques, autres réactions catalysées par complexes des métaux de transition.

**Mode d'évaluation:** *Contrôle continu et examen écrit semestriels.*

### Références

- La synthèse asymétrique de composés biologiquement actifs ; Henri Kagan ; Asymmetric synthesis of biologically actualité chimique ( 2003).
- Synthèse et catalyse asymétriques ; Auxiliaire et ligands chiraux ; édition eBook.
- N-Trityl-proline: An Efficient Building Block for the Stereoselective Synthesis of Proline-Derived Amino Alcohols", J. Bejjani, F. Chemla and M. Audouin, Journal of Organic Chemistry, 2003, 68, 9747-9752.
- Highly Diastereoselective Syntheses of Propargylic Acid and Homopropargylic Systems", F. Ferreira, A. Denichoux, F. Chemla and J. Bejjani,, Synlett (Account), 2004, 12, 2051-2065.
- Reactivity and Configurational Stability of Various Allenylcarbenoids", J. Bejjani, F. Ferreira, F. Chemla, 09/07/04.

# Intitulé du Master : Chimie Organique

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEF1**

**Intitulé de la matière :** Chimie des hétérocycles

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

## Objectif de l'enseignement

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

## Connaissance préalable recommandées

Chimie organique

## Contenu de la matière

Rappels sur les pyrroles, furanes et thiophènes.

Azoles, groupes pyrazoles; imidazoles; oxazoles; thiazoles; triazoles; axadiazoles; 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:** *Contrôle continu et examen écrit semestriels.*

## Références

- Chimie organique hétérocyclique; De René Milcent ; édition eBook.
- Chimie des hétérocycles aromatiques ; David T. Davies ; Traduction : Serge Gérialdi ; édition De Boeck.
- Cours de Chimie organique ; Paul Arnaud, Brigitte Jamart, Jacques Bodiguel, Nicolas Brosse ; 19<sup>e</sup> édition DUNOD.
- photocopiés, sites internet, etc.

# Intitulé du Master : Chimie Organique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Méthodes de calcul quantique et modélisation moléculaire en chimie organique

Crédits : 5

Coefficients : 3

## Objectifs de l'enseignement

Après quelques rappels de notions fondamentales, cette unité d'enseignement portera essentiellement sur les applications des modèles de chimie quantique pour la simulation de réponses spectroscopiques et de chemins réactionnels de structures moléculaires.

**Connaissances préalables recommandées** Chimie théorique.

## Contenu de la matière

- **Notions sur les méthodes de chimie quantique**
  - Equation de Schrödinger,
  - Méthode Hartree-Fock,
  - Aperçu sur les techniques et programmes de calcul.
- **La théorie des orbitales moléculaires**
  - Nature de la liaison, orbitales localisées et hybridation,
  - Orbitales délocalisées,
  - Théorie de Hückel et précision sur quelques réaction importantes (SE, SN, radicalaires, les transpositions...).
- **Théorie quantique de la réactivité en chimie organique**
  - Orbitales frontières, réactions péricycliques et règle de Woodward-Hoffman,
  - Diagramme de corrélation et interaction moléculaire.
- **Méthodes de mécanique et dynamiques moléculaire en chimie organique :**
  - Structure moléculaire et système de coordonnées internes et cartésiennes,
  - méthodes de minimisation d'énergie et champ de forces,
  - Recherche conformationnelle,
  - Simulation par dynamique moléculaire et condition périodiques,
  - Dynamiques sous contraintes,
  - Calcul de grandeurs thermodynamiques et traitement des effets de solvant.

**Mode d'évaluation :** *Contrôle continu et examen écrit semestriels.*

## Références

- Livres et photocopiés, sites internet, etc.

# Intitulé du Master : Chimie Organique

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEM1**

**Intitulé de la matière : TP de synthèse organique 3**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

## Objectifs de l'enseignement

Développement de nouvelles réactions et synthèse, totale ou partielle, de différents produits organiques.

## Connaissances préalables recommandées

Chimie organique.

## Contenu de la matière

- Préparation d'un détergent
- *Préparation de la dibenzylidène acétone*
- Préparation du vert de malachite
- Préparation de la benzocaïne
- Préparation d'un dérivé du triphénylméthane
- Préparation d'un arôme alimentaire

**Mode d'évaluation:** *Examen semestriels.*

### Références :

- Chimie organique expérimentale ; M. Chavanne, G.J. Beaudoin ; éditions Belin.
- Chimie organique avancée, Structures moléculaires et mécanismes réactionnels ; Francis A. Carey, Richard J. Sundberg ; Editeur : DBS Sciences ; 3<sup>e</sup> édition, De Boeck.
- Traité de chimie organique, Vollhardt, Schore ; 4<sup>e</sup> édition, De Boeck (2004).
- Chimie organique, Méthodes et modèles ; Pierre Vogel ; édition, De Boeck.
- Allinger ; Cava ; Johnson ; De Jongh ; Lebel et Stevens : Chimie Organique T1 et T2 Ed. Science Mc Graw-Hill, Paris 1984.
- J.P. Beynier ; J. Mesplede. Chimie Organique, exercices et problèmes résolus Beral. 1990.
- T. W. Graham. Solomons. Fundamentals of organic chemistry, John Wiley & sons. London 1990.
- March, J., Advanced Organic Chemistry (McGraw-Hill Inc., 1977).
- Lory, T.H. and Richardson, K.S., Mechanism and Theory in Organic Chemistry (Happer & Row Publishers, 1976).
- photocopiés, sites internet, etc

## **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEM1**

**Intitulé de la matière : TP de modélisation moléculaire**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

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

Connaître les principes, avantages et limites des modèles quantiques les plus courants. Savoir utiliser un logiciel de chimie quantique afin de déterminer la structure électronique et géométrique d'un composé, simuler une réponse spectroscopique ou un chemin réactionnel.

### **Connaissances préalables recommandées**

Chimie théorique, Méthodes quantiques et modélisation moléculaire en chimie organique et informatique.

### **Contenu de la matière**

Utilisation de quelques logiciels de modélisation moléculaire en chimie organique ; Etude d'un problème et analyse des résultats (aspects statiques, dynamiques et effets de solvation) ; Méthode QSAR par un logiciel de modélisation moléculaire.

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriels.*

### **Références :**

- J. Debord, Introduction à la modélisation moléculaire. 2004, 37-41.
- H. Dugas, Principes de base en modélisation moléculaire, Aspects théoriques et pratiques, Chapitre 3 introduction aux méthodes de minimisation d'énergie ,quatrième édition, Librairie de l'Université de Montréal, 1996.
- B.Donald, K. Boyd. B. Lipkowitz. J. Chem. Educ. 1982, 59: 269.
- E. Schrödinger, Ann.Phys. Leipzig, 1926, 79, pp. 361, 489, 734
- *Livres et photocopiés, sites internet, etc.*

# Intitulé du Master : Chimie Organique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Environnement

Crédits : 1

Coefficients : 1

## Objectifs de l'enseignement

Les chimistes doivent connaître les risques de déchet, de gaz à effet de serre ...etc

## Connaissances préalables recommandées

Hygiène et sécurité

## Contenu de la matière

- Ethique de l'environnement
- Ecologie
- Ressources
- Economie et droit de l'environnement...etc
- L'eau et son importance
- Pollution de l'eau et aquatique
- Traitement des eaux

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriels.*

## Références

- Economie et politiques de l'environnement : Principe de précaution, Critères de soutenabilité, Politiques environnementales, Herve Deville.
- Analyse statistique des risques agro-environnementaux, David Makowski, Hervé Monod
- <https://www.lebelage.ca/argent-et-droits/consommation-et-habitation/25-conseils-pour-protger-lenvironnement?page=all>
- <https://www.unifr.ch/environment/assets/files/infos/FlyerSE>.
- *Livres et photocopiés, sites internet, etc.*

# **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UED2**

**Intitulé de la matière :** Chimie verte

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

## **Objectifs de l'enseignement**

La chimie verte vise à offrir un cadre à la prévention de la pollution liée aux activités chimiques. Elle englobe la conception, le développement et l'élaboration des produits et procédés chimiques pour réduire ou éliminer l'usage et la génération des substances dangereuses pour la santé et l'environnement.

## **Connaissances préalables recommandées**

Chimie organique

## **Contenu de la matière**

### **Généralités ;**

Les biomatériaux : fibres végétales, matériaux à base d'amidon et leurs dérivés, protéines matériaux, polymères matériaux, polymères de type (polyacide lactique), caoutchouc naturel ;

Sucrochimie et lipochimie ;

Propriétés tensioactives et détergentes de biopolymères ;

Les biocarburants ;

La biodégradabilité.

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriels.*

### **Références :**

- *Livres et photocopiés, sites internet, etc.*



# **Intitulé du Master : Chimie Organique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UED2**

**Intitulé de la matière :** Etude de spectre

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

## **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cette unité est d'initier l'étudiant à la caractérisation et identification structurale des composés organiques par l'analyse des données spectroscopiques susceptibles d'être collectées à cet effet en UV, IR, RMN-1H & 13C et RMN2D.

## **Connaissances préalables recommandées**

Méthodes d'analyse spectroscopiques

## **Contenu de la matière**

Caractérisation et identification structurale des composés organiques par l'analyse des données spectroscopiques collectées en UV, IR, SM, RMN-1H & 13C et RMN2D.

**Mode d'évaluation :** *Examen écrit semestriels.*

## **Références :**

- Identification spectroétrie de composés organiques ; Silverstein, Webster, Kiemle ; 5<sup>e</sup> édition, de boeck.
- Organic Spectroscopy ; William Kemp ; 2<sup>e</sup> édition, ELBS (1987).
- Spectroscopie methods in organic chemistry; Dudley H. Williams; 3<sup>e</sup> edition, McGraw-Hill Book Company (UK) Limited.
- Chimie Organique ; Generalites, Etudes des Grandes Fonctions et Methodes Spectroscopiques ; Nicolas Rabasso ; 2<sup>e</sup> édition, De Boeck.
- photocopiés, sites internet, etc.