

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

# HARMONISATION

## OFFRE DE FORMATION MASTER

### ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université de Tlemcen	Sciences	Chimie

**Domaine :** Sciences de la Matière

**Filière :** Chimie

**Spécialité :** Chimie Appliquée

**Année universitaire : 2023/2024**

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

### مواظمة

### عرض تكوين ماستر

### أكاديمي / مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
كيمياء	علوم	جامعة ابو بكر بلقايد تلمسان

الميدان : علوم المادة

الشعبة : كيمياء

التخصص : كيمياء تطبيقية

السنة الجامعية: 2024/2023

## 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	-----5
A - Conditions d'accès	-----5
B - Objectifs de la formation	-----5
C - Profils et compétences visées	-----6
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	-----12
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	-----12
D - Projets de recherche de soutien au master	-----13
E - Espaces de travaux personnels et TIC	-----13
<b>II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement</b>	-----14
1- Semestre 1	-----15
2- Semestre 2	-----16
3- Semestre 3	-----17
4- Semestre 4	-----18
5- Récapitulatif global de la formation	-----18
<b>III - Programme détaillé par matière</b>	-----19
<b>IV – Accords / conventions</b>	-----50

**I – Fiche d'identité du Master**  
**(Tous les champs doivent être obligatoirement remplis)**

## 1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Sciences

Département : Chimie

## 2- Partenaires de la formation \*:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

\* = Présenter les conventions en annexe de la formation

## 3 – Contexte et objectifs de la formation

**A – Conditions d'accès** (*indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master*)

- ❖ *Licences en chimie :*
  - L3 chimie fondamentale*
  - L3 chimie des matériaux*
  - L3 chimie inorganique*
  - L3 chimie analytique*
  - L3 chimie physique*
  - L3 chimie organique*
  - L3 chimie pharmaceutique*

❖ *Tout autre diplôme reconnu équivalent par l'équipe de formation*

**B - Objectifs de la formation** (*compétences visées, connaissances pédagogiques acquises à l'issue de la formation- maximum 20 lignes*)

La formation est organisée selon les axes principaux suivants :

- L'acquisition des fondements théoriques et pratiques de la chimie appliquée.
- L'acquisition de connaissances sur les grands procédés chimiques à l'échelle industrielle.
- La maîtrise des méthodes de synthèse et d'analyse indispensables à l'élaboration et la caractérisation de matériaux catalytiques.

L'initiation à l'entrepreneuriat et à la création de start-up est programmée pour développer l'esprit d'entreprendre des étudiants et envisager la création d'entreprise, autant

qu'alternative à la recherche d'emploi, suivant les nouvelles recommandations du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

**C – Profils, compétences et métiers visés** (en matière d'insertion professionnelle - maximum 20 lignes) :

- Activer dans les industries chimiques et pétrochimiques des secteurs public et privé.
- Activer dans les laboratoires de contrôle de qualité et les laboratoires d'analyse
- Créer des start-up fournissant des solutions technologiques clé en main en matière d'analyses chimiques et physico-chimiques.
- Créer des PME dans le domaine de la parfumerie, les cosmétiques, les détergents, les matières plastiques, les piles.
- Accéder à un doctorat en chimie
- Activer dans les domaines de l'enseignement
- Activer dans les centres de recherche, les laboratoires de recherche

La formation permet donc de poursuivre des études longues vers le doctorat, étape indispensable pour accéder au métier d'enseignant chercheur universitaire. Elle permet aussi d'accéder aux concours d'enseignant du ministère de l'éducation.

En ce qui concerne le secteur public et privé, elle conduit à des postes de cadres des métiers de la recherche et développement dans le domaine de la chimie et de la physicochimie des matériaux : conception, caractérisation, formulation...dans des branches d'activités professionnelles touchant à des secteurs aussi diversifiés que la pharmacie, les cosmétiques, les pigments colorés, la détergence ou les industries pétrolière, minière, électronique, énergétique (batteries, piles à combustible) ...

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

Les débouchés de cette formation s'articulent autour de :

- Industries chimiques ;
- Pétrochimie, raffinage
- Laboratoires de recherche ;
- Centres de recherche,
- Laboratoires d'analyses et de contrôle de qualité

et plus précisément pour les postes suivants :

B1200-Etudes et recherche géologique
--------------------------------------

B1301-Direction et ingénierie d'exploitation des mines et carrières
---

B1401-Encadrement d'exploitation de gisement d'hydrocarbures
B1402-Supervision des opérations de forage
B1403-Forage de puits d'hydrocarbures
B1404-Extraction et production sur puits
B1405-Expédition des produits pétroliers et gazeux par canalisation
B1406-Conduite d'installations de traitement et transformation des hydrocarbures
C1201-Encadrement en étude, recherche et développement industriel
C1301-Hygiène Sécurité Environnement-HSE- industriels
C1401-Encadrement méthode en production industrielle
C1402-Gestion de production Industrielle
C1501-Direction de laboratoire d'analyse industrielle
C1502-Management et ingénierie qualité industrielle
C1503-Analyse qualité de produits industriels
C1504-Analyse qualité en mécanique et travail des métaux
C2101-Préparation et fabrication de produits alimentaires
C2300-Conduite d'équipement de production chimique ou pharmaceutique
C2411-Contrôle de la qualité en industrie cuir et textile
C2804-Conduite d'équipement de déformation des métaux
C2900-Conduite d'équipement de transformation de papier
C3000-Conduite d'équipement de formage des plastiques et caoutchoucs
C3101-Préparation de matières et produits industriels
C3102-Emballage et conditionnement
C3201-Traitement par abrasion de surface des métaux
C3202-Traitement de surface de métaux par dépôt
C3203-Traitement par peinture industrielle
D2202-Management et inspection en propreté de locaux
O1303-Enseignement professionnel
O1401-Enseignement primaire
O1402-Enseignement moyen et secondaire

## E – Passerelles vers d'autres spécialités

De par de nombreuses unités d'enseignement transversales ou communes, nos étudiants auront le choix, durant leur formation, d'aller vers d'autres masters dans les spécialités de chimie physique, chimie des matériaux, chimie inorganique, électrochimie, chimie de l'environnement, ...

Par ailleurs, les titulaires du présent diplôme peuvent accéder aux Doctorats ouverts dans les départements de chimie à l'échelle nationale.

## F – Indicateurs de suivi de la formation

- Suivi des carrières des étudiants issus de la formation
- Recrutement des doctorants/docteurs issus de la formation
- Adaptation des programmes aux demandes des secteurs utilisateurs
- Réorientation de la formation vers des spécialités ou options plus pointues
- Collaborations nationales et internationales

**G – Capacité d'encadrement** (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge)

Pour une bonne prise en charge, le nombre d'étudiants sera de **seize (16)**.

## 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
BACHIR Redouane	DES Chimie	Doctorat d'Etat, Chimie Appliquée	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
CHOUKCHOU-BRAHAM Abderrahim	DES Chimie	Doctorat d'Etat, Chimie Appliquée	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
BEDRANE Sumeya	DES Chimie	Doctorat, Chimie Appliquée + Habilitation, Chimie	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
AZIZI Sihem	DES Chimie	Doctorat d'Etat, Chimie Théorique	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
ZIANI CHERIF Chewki	DES Chimie	Doctorat d'Etat, Chimie Théorique	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
OUKEBDANE Khalil	Ingénieur d'Etat, Génie des Procédés	Doctorat, Chimie + Habilitation, Chimie	Pr	Cours, TD, TP	
BENDAHOU Karima	DES Chimie	Doctorat d'Etat, Chimie	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
EL KORSO Sanâa	DES Chimie	Doctorat, Chimie + Habilitation, Chimie	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
REKKAB Ilhem	DES Chimie	Doctorat, Chimie + Habilitation, Chimie	Pr	Cours, TD, TP, encadrement	
HAMIDI Fatiha	DES Chimie	Doctorat, Chimie + Habilitation, Chimie	MCA	Encadrement	
BENABADJI Ritha	DES Chimie	Doctorat, Electronique + Habilitation, Chimie	MCA	Cours, TD, TP Encadrement	
BOUCHAOUR Mama	DES Physique	Doctorat, Physique des matériaux et énergétique + Habilitation, Physique	MCA	Cours, TD, TP	

\* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Berrached Sara	Master Sciences de Gestion	Doctorat Sciences de Gestion	MCB	Cours	
Dib Amazigh	DES Physique	Doctorat, Physique	MCB	Cours	
Kherrous Sara	Licence Anglais	Magister Anglais spécifique	MAA	Cours	

### B : Encadrement Externe :

#### Etablissement de rattachement : CRAPC

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
KERMAD Amina	DES physique	Doctorat, physique + Habilitation, physique	MRA	Encadrement	
KHALDI Khadija	DES Physique	Doctorat, physique + Habilitation, physique	MRA	Encadrement	
DERGAL Faycel	DES Chimie	Doctorat, Chimie + Habilitation, Chimie	MRA	Encadrement	

#### Etablissement de rattachement : Centre Universitaire Maghnia

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
DERFOUF Med El Amine	Master Sciences de Gestion	Doctorat Sciences de Gestion	MCB	Cours	

\* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

## 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 :** Laboratoire N° 1 de Chimie Physique

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Unité d'extraction continue Liquide-liquide	01	Fonctionnelle
02	Pilote de distillation	02	Fonctionnels
03	Polarimètre	06	Fonctionnels
04	Conductimètre	03	Fonctionnels
05	Colorimètre	03	Fonctionnels
06	pH-mètre	03	Fonctionnels
07	Balance analytique	01	Fonctionnelle
08	Etuve	01	Fonctionnelle

**Intitulé du laboratoire :** Laboratoire N° 2 de Chimie Physique

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Appareil de tension superficielle	01	Fonctionnel
02	Bain Marie	04	Fonctionnels
03	Viscosimètre	01	Fonctionnel
04	Centrifugeuse	01	Fonctionnelle
05	Plaque chauffante avec agitation	04	Fonctionnelles
06	Agitateur magnétique	04	Fonctionnels
07	Colorimètre	04	Fonctionnels
08	Conductimètre	03	Fonctionnels
09	pH-mètre	01	Fonctionnel
10	Polarimètre	03	Fonctionnels

**Intitulé du laboratoire :** Laboratoire N° 1 de Chimie Organique

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Appareils de distillation	03	Fonctionnel
02	Rota vapeurs	02	Fonctionnels
03	Appareils d'extraction type soxhlet	02	Fonctionnels
04	Pompe à vide	02	Fonctionnelles
05	Unité d'extraction continue Liquide-liquide	01	Fonctionnelle
06	Machine à glace	01	Fonctionnelle
07	Balance de précision	01	Fonctionnelle
08	Plaques chauffantes	06	Fonctionnelles
09	Chauffe ballon	06	Fonctionnels

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire N° 2 de Chimie Organique**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Appareil à eau distillée	01	Fonctionnel
02	Plaques chauffantes	04	Fonctionnelles
03	Rotavapeur	01	Fonctionnel
04	Four	01	Fonctionnel
05	Etuve	01	Fonctionnelle
06	Banc Kofler	01	Fonctionnel
07	Réfractomètre	01	Fonctionnel

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire d'informatique**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Ordinateur	10	Fonctionnels
02	Accès à l'internet		Oui

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire Master Catalyse**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Diffraction des Rayons X	01	Fonctionnelle
02	Analyse thermique	01	Fonctionnelle
03	Chromatographie en phase gaz	01	Fonctionnelle
04	Etuve	01	Fonctionnelle
05	Balance Analytique	01	Fonctionnelle
06	Rota vapeur	01	Fonctionnelle
07	Multimètre	04	Fonctionnels
08	Four tubulaire	02	Fonctionnels
09	Plaque Chauffante Agitatrice	04	Fonctionnelles
10	Bain Marie	01	Fonctionnel

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire de recherche Catalyse et Synthèse en Chimie Organique**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	CPG/SM	01	Fonctionnelle
02	Infra rouge à Transformée de Fourier avec ATR	01	Fonctionnel
03	UV-Visible du solide	01	Fonctionnel
04	Chromatographie en Phase Gazeuse	02	Fonctionnel
05	Chromatographie Liquide Haute Performance	01	Fonctionnel
06	BET	01	Fonctionnel
07	Absorption atomique	01	Fonctionnelle
08	Rotavapor	02	Fonctionnel
09	Collecteur de Chromatographie	01	Fonctionnel
10	Banc Kofler	01	Fonctionnel

11	Pompe à vide à Palette	01	Fonctionnelle
12	Pompe à vide à Teflon	01	Fonctionnelle
13	Balance de précision	01	Fonctionnelle
14	Agitateur magnétique chauffant	10	Fonctionnels
15	Lampe UV	01	Fonctionnelle
16	Four Micro-onde	01	Fonctionnel
17	Conductimètre	01	Fonctionnel
18	pH-mètre	01	Fonctionnel
19	Photoréacteur	02	Fonctionnels
20	Réacteur sous pression	02	Fonctionnels

### B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Laboratoire de Catalyse et Synthèse en Chimie Organique - LCSCO	16	130 jours
Partenaires industriels : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonatrach</li> <li>- Naftal</li> <li>- Metgav</li> <li>- Africafé</li> <li>- Soitine</li> <li>- ....</li> </ul>		

### C- Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

<b>Chef du laboratoire : Pr ZINANI CHERIF Chewki</b>
<b>N° Agrément du laboratoire : Arrêté ministériel N°88 du 25 juillet 2000, décret N°99-244</b>
Date : 17/03/2025
Avis du chef de laboratoire :

--

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

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date début du projet	Date fin du projet
Chimie heterocyclique et oncologique	Labex-TA-19 (Coopération internationale)	2022	2025
Contribution à l'amélioration des performances catalytiques des matériaux nano structurés à l'impact de l'environnement	PRFU B00L01UN130120210001	2021	2024
Etude de la dépollution des eaux de rejets de l'industrie textile sur catalyseurs à base d'argile	PRFU B00L01UN130120220005	2022	2025
Bioraffinage des dérivés de la biomasse lignocellulosique	PRFU B00L01UN130120220008	2022	2025
Contributions des matériaux argileux et de la photocatalyse à l'élimination des polluants industriels	PRFU B00L01UN130120230005	2023	2026
Elaboration et caractérisation de catalyseurs hétérogènes à base de métaux. Etude théorique du chemin réactionnel catalytique des réactions d'oxydation	PRFU B00L01UN130120230006	2023	2026
Synthèse et Réactivité de nouveaux composés fluorescents en vue de leurs applications chimiques et biologiques potentielles	PRFU B00L01UN130120230008	2023	2026
Synthèse et étude de la réactivité de nouvelles molécules destinées aux maladies neurodégénérative	PRFU B00L01EP130220230002	2023	2026

#### E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- 1- Centre de Calcul de l'université de Tlemcen
- 2- Centre de Calcul de la Faculté des Sciences
- 3- Centre de Télé-enseignement Dr KARA TERKI Chafik disposant de tous les moyens TIC y compris l'enseignement à distance et la confection de cours en ligne

## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

## 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>									
<b>UEF1</b>									
Catalyse hétérogène	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
Cinétique avancée	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
Plans d'expériences	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM1</b>									
Elaboration des matériaux	60 h	1,5 h		2,5 h	4,33 h	3	5	1/3	2/3
Microscopies électroniques	45 h	1,5 h		1,5 h	3,67 h	2	4	1/3	2/3
<b>UE découverte</b>									
<b>UED1</b>									
Outils informatiques	45 h	1,5 h		1,5	0,33 h	2	2		1
<b>UE transversale</b>									
<b>UET1</b>									
Sécurité au Laboratoire	22,5h	1,5 h			0,17 h	1	1		1
<b>Total Semestre 1</b>	<b>375 h</b>	<b>10,5 h</b>	<b>4,5 h</b>	<b>10 h</b>	<b>25 h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

\* Travail personnel

375h présentiel + 375h travail personnel

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres*			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF2</b>									
Chimie du solide et des nanomatériaux	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
Catalyse homogène	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
Génie de la réaction chimique	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM2</b>									
Méthodes d'analyse spectroscopiques	60 h	1,5 h		2,5 h	4,33 h	3	5	1/3	2/3
Méthodes d'analyse chromatographiques	45 h	1,5 h		1,5 h	3,67 h	2	4	1/3	2/3
<b>UE découverte</b>									
<b>UED2</b>									
Sorties : Découverte de sites industriels et de recherche en chimie	22,5 h			1,5 h	0,17 h	1	1		1
<b>UE transversales</b>									
<b>UET2</b>									
Innovation, entrepreneuriat et création de start-up	22,5 h	1,5 h			0,17 h	1	1		1
Management	22,5 h	1,5 h			0,17 h	1	1		1
<b>Total Semestre 2</b>	<b>375 h</b>	<b>10,5 h</b>	<b>4,5 h</b>	<b>10 h</b>	<b>25 h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

\* Travail personnel

375h présentiel + 375h travail personnel

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres*			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>									
<b>UEF3</b>									
Photochimie, électrochimie	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
Catalyse par les métaux	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
Thermodynamique de la réaction chimique	67,5 h	1,5 h	1,5 h	1,5 h	5,5 h	3	6	1/3	2/3
<b>UE méthodologie</b>									
<b>UEM3</b>									
Chemins réactionnels	60 h	1,5 h	1 h	1,5 h	4,33 h	3	5	1/3	2/3
Chimie industrielle	45 h	1,5 h	1,5 h		3,67 h	2	4	1/3	2/3
<b>UE découverte</b>									
<b>UED3</b>									
Techniques de la communication	22,5 h	1,5 h			0,17 h	1	1		1
<b>UE transversales</b>									
<b>UET3</b>									
Recherche bibliographique	22,5 h	1,5 h			0,17 h	1	1		1
Rédaction académique	22,5 h	1,5 h			0,17 h	1	1		1
<b>Total Semestre 3</b>	<b>375 h</b>	<b>12 h</b>	<b>7 h</b>	<b>6 h</b>	<b>25 h</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

\* Travail personnel

357h présentiel + 375h travail personnel

#### 4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la matière

Filière : Chimie

Spécialité : Chimie Appliquée

Stage en laboratoire sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Stage au laboratoire	300 h	10	18
Séminaires	100h	5	9
Logiciels scientifiques	50 h	2	3
Travail Personnel	300 h	-	-
<b>Total Semestre 4</b>	<b>750 h*</b>	<b>17</b>	<b>30</b>

\* 450h présentiel + 300 h travail personnel

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	202,5	135	45	112,5	495
TD	202,5	37,5	00	00	240
TP	202,5	142,5	45	00	390
Travail personnel	742,5	360	10	12,5	1125
Autre (S4)	300	100	50	00	450
Travail personnel (S4)	150	125	25	00	300
<b>Total</b>	<b>1800</b>	<b>900</b>	<b>175</b>	<b>125</b>	<b>3000</b>
<b>Crédits</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>120</b>
% en crédits pour chaque UE	60%	30%	10%		100%

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

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF1**

**Intitulé de la matière : Catalyse Hétérogène**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*L'objectif de cette matière est la compréhension des phénomènes d'adsorption et de désorption, connaissance des bases de la cinétique catalytique et maîtrise des mécanismes réactionnels.*

### **Connaissances préalables recommandées**

- *Cinétique chimique, enseigné en L2*
- *Chimie des surfaces, enseignées en L3*

### **Contenu de la matière**

1. *Description de l'acte catalytique :*
  - *Catalyse hétérogène : définition et importance*
  - *Description qualitative de l'acte catalytique*
  - *Analyse du cycle catalytique*
2. *Adsorption :*
  - *Rappels sur l'adsorption gaz/solide*
  - *Etude texturale des solides par adsorption/désorption d'azote*
  - *Chimisorption*
3. *Cinétique des réactions chimiques en catalyse hétérogène :*
  - *L'adsorption (ou la désorption) étape limitative du processus global*
  - *La transformation des espèces adsorbées étape limitative du processus global*
  - *Les limitations diffusionnelles intragranulaires*
  - *Les limitations diffusionnelles extragranulaires*
  - *Formulation généralisée de Hougen*
  - *Simplification des mécanismes complexes*

### **Liste des TP :**

- *TP1 : Etude des isothermes d'adsorption/désorption sur les solides micro et mésoporeux*
- *TP2 : Caractérisation texturale par adsorption/désorption d'azote*
- *TP3 : Mesures des surfaces spécifiques*
- *TP4 : Classification des réacteurs*
- *TP5 : Réaction en système fermé (réacteur batch)*
- *TP6 : Réaction en système dynamique (réacteur continu)*

### **Compétences acquises**

*a) Maîtrise des étapes réactionnelles contrôlant un procédé catalytique.*

- b) Maîtrise des outils (procédure et exploitation) pour la mesure des paramètres cinétiques des étapes réactionnelles*
- c) Relation type de solides et procédés catalytiques*

**Mode d'évaluation :**

1/3 contrôle continu + 2/3 examen final

**Références**

- *La Cinétique des réactions en catalyse hétérogène, Michel Boudart et Gérard Djega-Mariadassou, Edition Masson)*
- *Cinétique et catalyse hétérogènes, Bernard Gilot et Roland Guiraud Editions Elipses*
- *Surface Chemistry and Catalysis, G. Samorjai, Editions Wiley*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF1**

**Intitulé de la matière : Cinétique avancée**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*L'objectif de ce module est la compréhension des phénomènes d'adsorption et de désorption, connaissance des bases de la cinétique catalytique et maîtrise des mécanismes réactionnels en cinétique formelle et en cinétique réelle.*

### **Connaissances préalables recommandées**

- *Chimie des surfaces, enseignée en L3*
- *Cinétique chimique, enseignée en L2*

### **Contenu de la matière**

- 1°) *Lois de vitesse*
- 2°) *Techniques expérimentales de mesure de vitesse*
- 3°) *Réactions simples*
- 4°) *Réactions composées*
  - *Réactions opposées*
  - *Réactions parallèles*
  - *Réactions consécutives*
- 5°) *Mécanismes Réactionnels*
  - *Cinétique formelle*
  - *Cinétique réelle*
- 6°) *Catalyse homogène*

### **Liste des TP :**

*TP1 : Etude cinétique de la décomposition de l'eau oxygénée.*

*TP2 : Etude cinétique d'une réaction d'ordre 2.*

*TP3 : Etude cinétique d'une saponification par conductimétrie.*

*TP4 : Etude cinétique d'hydrolyse de saccharose par polarimétrie.*

*TP5 : Etude cinétique de l'oxydation de l'iodure par l'ion persulfate: Influence de la température, de la concentration et du catalyseur.*

*TP6 : Etude cinétique de l'oxydation de l'acide oxalique par les ions permanganate: Réaction autocatalysée.*

### **Compétences acquises**

- Maîtrise des étapes réactionnelles contrôlant la vitesse d'une réaction chimique en milieu homogène.*
- Utilisation des courbes de vitesse expérimentales pour la caractérisation des étapes réactionnelles.*

### **Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

**Références**

- Thermodynamique et cinétique, P.L. Fabre, Editions Ellipses
- Cinétique Chimique, P. Morales, Editions Vuibert
- Recueil de problèmes de chimie physique, J. Bares, Editions Gautier

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF1**

**Intitulé de la matière : Plans d'expérience**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*Apprendre à établir un plan d'expérience avant le début de n'importe quel travail expérimental.*

### **Connaissances préalables recommandées**

#### **Contenu de la matière**

1. Principe de la méthode
2. Plans factoriels complets à deux niveaux  $2^k$
3. Plans factoriels fractionnaires à deux niveaux  $2^{k-p}$
4. Erreurs expérimentales
5. Autres plans à deux niveaux
6. Plans de second degré
7. Analyse de la variance
8. Plans de mélange

#### **Liste des TP:**

*TP1 : Plan 5 facteurs à 2 niveaux ; modèle avec interaction ; utilisation du centre du domaine.*

*TP2 : Plan 6 facteurs à 2 niveaux ; modèle avec interaction ; dédoublement du plan.*

*TP3 : Plan  $x$  facteurs ; Criblage et construction de tests.*

*TP4 : Plan fractionnaire (7- 3) facteurs à 2 niveaux ; modèle avec interaction ; dédoublement du plan.*

*TP5 : Plan fractionnaire (8- 3) facteurs à 2 niveaux ; modèle avec interaction ; dédoublement du plan. Estimation de l'écart type expérimental.*

#### **Compétences acquises**

*Etablir un plan d'expérience avant le début de n'importe quel travail expérimental.*

#### **Mode d'évaluation :**

1/3 contrôle continu + 2/3 examen final

#### **Références**

Plans d'expérience : construction et analyse statistiques, Walter Tinsson, Springer 2010.

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEM1**

**Intitulé de la matière : Elaboration des matériaux**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

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

*La chimie a atteint une maturité telle dans l'élaboration des solides inorganiques et des molécules que leur combinaison intime est possible. Les systèmes obtenus peuvent posséder des propriétés multiples et complémentaires. Ces propriétés optiques, magnétiques, électriques, diffusionnelles, d'absorption ou de catalyse peuvent être apportées soit par le solide inorganique soit par les molécules organiques qui lui sont associées. Cette chimie nécessairement "douce" est basée sur des techniques sol-gel, de l'utilisation de synthons hybrides, de gabarits moléculaires ou polymères, de tectons (briques d'assemblage) et met en oeuvre des principes d'auto-assemblage. Le cours portera sur les enjeux de synthèse de ce domaine de la chimie en plein essor et sur les exemples récents de la bibliographie scientifique.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Chimie minérale descriptive du tableau périodique des éléments.*

### **Contenu de la matière**

*Il s'agit de familiariser les étudiants avec les grands procédés de synthèse des matériaux catalytiques classés en quatre familles :*

- *Les oxydes simples, binaires, ternaires*
- *Les oxydes micro et mésoporeux*
- *Les argiles naturelles et synthétiques*

### **Liste des TP :**

*TP1 : Synthèse de l'oxyde simple MgO par précipitation.*

*TP2 : Synthèse de l'oxyde mixte Mg-Al par Co-précipitation.*

*TP3 : Préparation d'un catalyseur par imprégnation de la phase active sur support commercial (3 % Co/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).*

*TP4 : Synthèse des oxydes simples SiO<sub>2</sub> et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> par voie Sol-Gel.*

*TP5 : Préparation de l'argile sodée Na-Argile.*

*TP6 : Synthèse d'un matériau Fe-PILC (10 mmole).*

*TP7 : Préparation de Ni-Fe/SiO<sub>2</sub> par dépôt-précipitation à l'urée (DPU).*

*TP8 : Synthèse d'un hydroxyde lamellaire type Cu-Al.*

### **Compétences acquises**

*1- Préparation des matériaux catalytiques à usage industriel.*

2- *Relation type de matériau/réaction.*

**Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

**Références**

- Preparation of solid catalysts, G. Ertl, H. Knözinger, J. Weitkamp, WILEY-VCH (1999).
- De la solution à l'oxyde, J-P Jolivet, M. Henry, J. Livage, Edition Intersciences/ CNRS éditions (1994).

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEM1**

**Intitulé de la matière : Microscopies électroniques**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

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

*L'objectif de cette matière est de présenter le principe, l'utilisation et l'exploitation des données pour les techniques majeures de l'étude des matériaux TEM, SEM, STEM, à champ proche (STM, AFM), environnementale et de leurs analyses associées (EDX, PEELS, ...).*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Cristallographie, chimie inorganique*

### **Contenu de la matière**

*Les techniques microscopiques connaissent des progressions technologiques importantes en termes de pouvoir de résolution et de temps d'acquisition et permettent notamment des études in-situ c'est à dire dans un contexte réactionnel ou sous contrainte. Les techniques de microscopie donnent, en outre, accès à des informations à l'échelle atomique (visualisation de colonnes atomiques, ...). Toutes ces techniques constituent des outils majeurs d'étude de la surface ou du matériau dans son ensemble pour la compréhension structurale, l'analyse de sa réactivité et des transformations chimiques.*

- MEB
- MET et METHR
- EDX
- Cartographie
- AFM
- Microscopie Environnementale

### **Liste des TP :**

*TP 1 Analyses thermogravimétrique ATG*

*TP 2 La calorimétrie différentielle à balayage DSC*

*TP 3 Principe et fonctionnement d'un microscope électronique à balayage MEB*

*TP 4 Application de la microscopie avec la spectroscopie (couplage Raman)*

### **Compétences acquises**

- *Notions générales sur les interactions électrons ou photons avec la matière.*
- *Notions générales sur les structures et les surfaces de matériaux divisés et leurs applications.*
- *Fondamentaux et applications des techniques microscopiques, diffractométriques et spectroscopiques pour la caractérisation des matériaux dispersés.*
- *Méthodes d'interprétation des images, spectres et diffractogrammes obtenus à l'aide de ces techniques.*

- *Connaissance des derniers développements technologiques et académiques (montages expérimentaux) de ces techniques*
- *Compréhension d'articles scientifiques faisant état de ces techniques, capacité à les employer au cours de travaux de recherche.*

**Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

**Références**

- *Méthodes physico-chimiques de caractérisation. Ed. Technip*
- *In-situ Characterization of Heterogeneous Catalysts*, José A Rodriguez, Jonathan C Hanson, Peter J Chupas, Wiley (2013)
- Logiciels de traitement des données

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UED1**

**Intitulé de la matière : Outils informatiques**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

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

*Apprendre à utiliser l'outil informatique surtout les logiciels de traitement de texte et les logiciels de données*

### **Connaissances préalables recommandées**

*L'étudiant doit maîtriser et connaître les bases de l'outil informatique (windows, fichier, répertoire...).*

### **Contenu de la matière**

*Apprendre à utiliser :*

- Word
- Powerpoint
- Excel
- Origine
- Kaleidagraph
- Chemoffice
- ImageJ

### **Liste des TP :**

- 1- Création d'une présentation PowerPoint
- 2- Création d'une vidéo PowerPoint
- 3- Rédaction d'un rapport (CV, Lettre de recommandation etc...)
- 4- Création d'une feuille de calcul Excel
- 5- Traçage de courbe Excel
- 6- Utilisation du logiciel "Origin"

### **Mode d'évaluation :**

*100% examen final*

### **Références**

- Logiciels

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UET1**

**Intitulé de la matière : Sécurité au laboratoire**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

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

Toutes les questions de sécurité au laboratoire et de conduite à tenir en cas d'accidents seront décrites dans le cadre de cet enseignement. Les étudiants apprendront les risques associés à la manipulation de produits chimiques, l'application rigoureuse des règles de sécurité et comment être capable d'intervenir efficacement en cas d'accident ou d'incendie.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les différentes classes de produits chimiques (organiques, minéraux ....)

### **Contenu de la matière**

Le travail en laboratoire et particulièrement dans un laboratoire de chimie, requiert parfois le montage d'appareillages complexes ou l'exécution d'opérations délicates ; il entraîne aussi la manipulation de produits qui peuvent être toxiques, inflammables ou explosifs. L'exécution de ces travaux peut donc être à l'origine d'accidents ou d'intoxications graves dont les effets sont immédiats ou insidieux. Tout le personnel de laboratoire, soucieux de développer un esprit de sécurité, devrait donc connaître et appliquer rigoureusement les règlements de sécurité, être au courant des implications et des risques associés à la manipulation en cours et être capable d'intervenir efficacement en cas d'accident ou d'incendie.

#### 1. Présentation du Laboratoire

- Domaine d'application
- Service
- Équipements

#### 2. Principales règles de sécurité

- Prévention
- Intervention

#### 3. Risques inhérents aux produits chimiques

- Dangers des produits chimiques
- Les symboles de danger
- Substituer un produit par un autre

#### 4. Risques associés aux manipulations

- Montage d'appareils
- Réactions chimiques
- Manipulations particulières de quelques produits chimiques
- Opérations et appareillages divers

#### 5. Mesures à adopter en cas d'incident

- Cas d'un accident corporel
- Cas d'une alarme incendie
- Cas d'incident d'environnement

#### 6. Suivi des expériences

- Cahier de manipulations
- Stockage de données

### **Compétences acquises**

- Évaluation des risques et dangers dans le laboratoire
- Gestion des substances chimiques
- Travailler avec des substances chimiques
- Travailler avec des équipements de laboratoire
- Gestion des déchets chimiques

### **Mode d'évaluation :**

Examen final : épreuve écrite (+ tests, note assiduité, participation ...)

### **Références**

Le risque chimique : concepts, méthodes et pratiques. G. G. de la Moricière, Ed. Dunod (2005).

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière : Chimie du solide et des nanomatériaux**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*Études des complexes, des solides cristallins et des matériaux hybrides organiques-inorganiques.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Chimie minérale descriptive du tableau périodique des éléments.*

*Chimie Inorganique.*

### **Contenu de la matière**

1. La partie " éléments de chimie des complexes métalliques " a pour objet : de rappeler brièvement les différences des éléments des blocs s, p et d (métaux de transition) et d'introduire les notions de chimie organométallique. D'illustrer l'importance des complexes dans des domaines aussi variés que la catalyse homogène, la chimie organique, bio-inorganique et les matériaux inorganiques et organique-inorganiques (hybrides).

2. La partie " Éléments de chimie du solide " a pour objet d'aborder les structures solides et leurs défauts d'empilement, ainsi que les conséquences sur leurs propriétés et comportement (mécanique, diffusion, changements de phase, conduction électrique, optique...)

3. La partie " Éléments de chimie des systèmes polyphasés " a pour objet de mettre en évidence l'implication de l'équilibre entre phases dans la chimie et de l'incidence des interactions sur l'organisation des systèmes. Ceci en trois temps : à quoi ça sert, comment ça marche en théorie, comment ça marche en pratique. Il s'agit d'une sensibilisation, d'une part, à l'extraction et à la purification des produits chimiques et d'autre part, à l'élaboration des matériaux : voies d'accès et optimisation des propriétés.

### **Liste des TP:**

*TP1 : Complexométrie.*

*TP2 : Détermination de la stœchiométrie d'un complexe par la méthode de Job.*

*TP3 : Couleur des complexes & Champ Cristallin.*

*TP4 : Spectroscopie d'absorption des complexes de métaux de transition : cas des configurations d1 et d9.*

*TP5 : Constructions de diagrammes de phase liquide – solide de mélanges binaires*

### **Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

### **Références**

*Aide-Mémoire Science des matériaux, M. Dupeux, Ed. Dunod (1995).*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière : Catalyse Homogène**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*Ce cours apportera une compétence dans le domaine de la mise en œuvre de méthodologie de formation de liaison carbone-carbone et carbone-hétéroatome faisant intervenir des organo-métalliques en quantité catalytique (par différence à la quantité stœchiométrique) applicables en synthèse organique : notions de cycle catalytique.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Chimie des complexes organométalliques.*

*Chimie Organique de base.*

### **Contenu de la matière**

*La réaction est un phénomène chimique qui correspond à la rupture et à la formation de liaisons chimiques de molécules. Ce phénomène se produit à la surface d'un catalyseur ou sur un complexe organométallique.*

*I. Catalyse homogène : après un rappel sur les règles simples qui régissent la structure des complexes organométalliques et la structure locales des surfaces au niveau nanométrique, le cours visera à séparer les différentes étapes élémentaires régissant la formation et la rupture des liaisons chimiques:*

- *addition oxydante, -*
- *élimination réductrice,*
- *insertion,*
- *élimination alpha, bêta, gamma,...*
- *couplage oxydant,*
- *découplage réducteur,*
- *activation des petites molécules.*
- *formation et ruptures de liaisons C-C et C-hétéroatomes.*

*Application de ces outils mécanistiques à des cycles catalytiques homogènes et hétérogènes. Application à la préparation de catalyseurs site unique.*

*II. Catalyse enzymatique :*

- *Introduction à la catalyse enzymatique*
- *Classification des enzymes*
- *Description du processus catalytique enzymatiques*
- *Interaction enzyme/substrat*
- *Applications*

### **Liste des TP :**

*TP1 : Synthèse de l'acide hexanedioïque (acide adipique) par oxydation du cyclohexanol.*

*TP2 : Synthèse de l'acide hexanedioïque (acide adipique) par oxydation de la cyclohexanone.*

*TP3 : Dismutation de l'eau oxygénée.*

*TP4 : Réaction d'oxydation par le réactif homogène  $Fe^{+3}/H_2O_2$ .*

*TP5 : Effet du catalyseur  $Cu(NO_3)_2$  sur la vitesse de la réaction d'oxydation de l'ion iodure par l'ion persulfate.*

### **Compétences acquises**

Chimie organométallique, chimie moléculaire, chimie des enzymes

### **Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

### **Références**

- Organometallic Chemistry and Catalysis, Didier Astruc, Springer (2007)
- Homogeneous Catalysis: Understanding the Art, Piet W.N.M. van Leeuwen, Kluwer Academic Publishers, (2004)

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEF2**

**Intitulé de la matière : Génie de la réaction chimique**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*La connaissance des réacteurs chimiques et leur classification ; la connaissance des unités élémentaires d'un procédé industriel ; la maîtrise de la réalisation de montages de tests catalytiques*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Notions de cinétique chimique et de thermodynamique*

### **Contenu de la matière**

1. Réacteurs idéaux (rappels)
2. Réacteurs réels, notion d'hydrodynamique
3. Phénomènes physiques élémentaires
4. Processus limitant et influence sur la réaction catalysée

*Les systèmes réactionnels catalytiques sont le plus souvent polyphasiques. Dans ces systèmes à catalyseur solide ou moléculaire, la réactivité chimique intrinsèque est affectée par des phénomènes physiques convectifs et/ou diffusifs. Le but de ce module est d'offrir les outils de base pour : 1) reconnaître ce qui est du ressort de la chimie catalytique intrinsèque et de la physique ; 2) concevoir et exploiter des réacteurs de laboratoire appropriés ; 3) dialoguer avec des ingénieurs procédés. Ce module abordera : i) les bilans de matière en réacteurs idéaux (réacteurs fermé agité, ouvert agité et piston et comparaison des conversion et sélectivité), ii) les réacteurs réels (distribution de temps de séjours, dispersion axiale), iii) les phénomènes physiques élémentaires (diffusivité matérielle, de Knudsen, transfert de matière et de chaleur gas-liquide, fluide solide, intragranulaire) et iv) l'identification des processus limitants et le couplage réaction-diffusion (influence sur la productivité et la sélectivité, efficacité, modules de Thiele, de Weisz, critère de Prater).*

### **Liste des TP :**

*TP 01 : Chimie d'une réaction chimique : Avancement et bilans de matière*

*TP 02 : Application des connaissances théoriques sur la réaction d'estérification dans un réacteur discontinue à l'échelle pilote.*

*TP 03 : Dimensionnement des réacteurs à partir des données cinétiques*

*TP 04 : Optimisation et Simulation d'un processus chimique dans un réacteur.*

*TP 05 : sortie pédagogique dans différents secteurs industrielles: ALZINC, Sonatrach...etc*

### **Compétences acquises**

*Dimensionnement de réacteurs chimiques de laboratoire*

*Traitement de données provenant d'un réacteur catalytique*

*Compréhension de réacteurs catalytiques industriels*

*Méthodes pour la caractérisation des réacteurs*

**Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

**Références**

- Génie de la réaction chimique, Daniel Schweich, 2001, Éditions Tec et Doc
- Fundamentals of Chemical Reaction Engineering (1st Edition), Mark E. Davis and Robert J. Davis, 2003, The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Génie de la réaction chimique : conception et fonctionnement des réacteurs, Jacques Villiermaux, 1993, Éditions Tec et Doc

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEM2**

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

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

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

*L'objectif de cette matière est de présenter les principes et l'application de techniques majeures pour l'étude de matériaux telles que les spectroscopies IR, Raman, UV-visible.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Méthodes d'analyses L2*

### **Contenu de la matière**

- 1- *Spectrométrie Atomique d'Absorption (SAA) où Emission Atomique (SEA)*  
*Introduction*  
*Principe de fonctionnement*  
*Applications*
- 2- *Spectroscopie UV-Visible du solide*  
*Introduction*  
*Principe de fonctionnement*  
*Applications*
- 3- *Spectroscopie Raman*  
*Introduction*  
*Principe de fonctionnement*  
*Applications*
- 4- *Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier*  
*Introduction*  
*Principe de fonctionnement*  
*Applications*
- 5- *Suivi in-situ de l'adsorption-désorption d'une molécule sonde par Infrarouge à Transformée de Fourier*

### **Liste des TP :**

- TP1 : Dosage des éléments par spectroscopie d'absorption atomique (SAA).*  
*TP2 : Suivi de l'adsorption des métaux lourds par spectroscopie d'absorption atomique (SAA).*  
*TP3: Caractérisation des matériaux par Spectroscopie UV- visible du Solide.*  
*TP4 : Caractérisation des matériaux par Spectroscopie RAMAN.*  
*TP5 : Etude des modes de vibration des matériaux pérovskites par RAMAN*  
*TP6: Caractérisation des matériaux par Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier.*  
*TP7: Mesure de l'acidité des matériaux par Infrarouge à Transformée de Fourier.*  
*TP8 : Etude de l'adsorption-désorption de la pyridine sur les oxydes de métaux par Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier.*

## **Compétences acquises**

*Caractérisation spectroscopique des matériaux et nanomatériaux*

## **Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

## **Références**

- Spectroscopy in Catalysis: An Introduction, Third Edition, J. W. Niemantsverdriet, Wiley-VCH (2007)
- Les matériaux micro et mésoporeux – Caractérisation – Groupe français des zéolithes. Ouvrage coordonné par Frédéric Thibault-Starzyk – EDP Sciences (2004).

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UEM2**

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

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

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

*L'objectif de cette matière est de former les étudiants aux techniques chromatographiques (CPG, HPLC) pour l'analyse des composés et le suivi des transformations chimiques.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Méthodes d'analyses L2*

### **Contenu de la matière**

- 1. Chromatographie en phase gaz CPG  
Introduction  
Principe de fonctionnement  
Applications*
- 2. Chromatographie liquide haute performance HPLC  
Introduction  
Principe de fonctionnement  
Applications*

### **Liste des TP :**

*TP 1 : Analyse qualitative d'un mélange composé organique par chromatographie sur couche mince (CCM).*  
*TP 2 : Séparation des pigments d'une herbe verte par chromatographie sur colonne.*  
*TP 3 : Dosage de la teneur en alcool dans un mélange d'hydrocarbure par chromatographie en phase gaz (GC).*  
*TP 4 suivi cinétique d'une réaction d'oxydation d'une oléfine en phase liquide par chromatographie en phase liquide (HPLC).*  
*TP 5 : Identification d'une huile essentielle par chromatographie en phase gaz couplée à la spectroscopie de masse (GCMS).*

### **Compétences acquises**

*Suivi et analyse des mélanges et produits réactionnels par chromatographies*

### **Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

### **Références**

Analyse Chimique: Méthodes et techniques instrumentales modernes, F. Rouessac, A. Rouessac, Ed. Dunod (2004).

**Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UED2**

**Intitulé de la matière : Sortie : Découverte de sites industriels et de recherche en chimie**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

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

*Familiarisation des étudiants avec le monde industriel et de recherche dans différents domaines de la chimie.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Notions de base de la chimie minérale et organique*

*Notions de chimie industrielle et procédés.*

### **Contenu de la matière**

*L'objectif de ce module s'articule autour de la familiarisation des étudiants avec les mondes de la recherche et de la production en chimie appliquée.*

*Pour cela des visites seront programmées au niveau de différents sites.*

*- Visite d'un laboratoire d'analyse physico-chimique au sein d'un site de production (NAFTAL, METGAV, GIPLAIT,...)*

*- Visite d'un laboratoire de recherche en chimie appliquée (Université de Tlemcen)*

*- Visite d'un site de production utilisant des procédés de chimie minérale de la taille d'une PME (METGAV)*

*- Visite d'un site de production utilisant des procédés de chimie minérale d'une grande entreprise (Unité de production de céramique, cimenterie,...)*

*- Visite d'un site de production dans le domaine de la pétrochimie (Raffinerie d'Arzew)*

*Ces visites seront précédées d'enquêtes réalisées par les étudiants sur ces laboratoires et entreprises et couronnés par la rédaction de comptes rendus.*

### **Mode d'évaluation :**

*100% examen final*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UET2**

**Intitulé de la matière : Innovation, entrepreneuriat et création de start-up**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

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

*(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière). Après avoir complété avec succès ce cours, l'étudiant(e) saura comment générer, identifier et évaluer les opportunités d'innovation et de création de valeur, l'élaboration d'une proposition de valeur crédible et d'un business model scalable à travers l'identification d'un marché, la création d'un MVP (prototype viable), la réalisation de projections financières et également comment pitcher son projet devant des investisseurs potentiels.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*(Descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement).*

*Notions de base de modélisation moléculaire acquises en licence.*

*Compléter les cours en ligne suivant :*

- <https://www.life-global.org/fr/course/112-l%E2%80%99%C3%A9tat-d%E2%80%99esprit-de-r%C3%A9ussite>
- <https://online.atingi.org/enrol/index.php?id=2650>

### **Contenu de la matière :..**

- *Comment acquérir un esprit entrepreneurial ?*
- *Aperçu de l'écosystème entrepreneurial en Algérie*
- *Apprendre à reconnaître des opportunités de création de valeur / d'innovation*
- *Maîtriser la méthodologie et outil du processus entrepreneurial :*
  - *Idéation (Go ou no Go)*
  - *Business Model Canvas*
  - *Value Proposition Canvas*
  - *Value Proposition Add-on*
  - *Lean Canvas*
  - *Propriété Intellectuelle et brevets*
  - *Business Plan, Calcul des besoins de financement et comment trouver des partenaires financiers*
  - *Pitcher son projet*

## Références bibliographiques

**Art of the Start 2.0: The Time-Tested, Battle-Hardened Guide for Anyone Starting Anything**  
Guy Kawasaki

*Publisher : PORTFOLIO (January 1, 2015)*

**The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company**  
Steve Blank and Bob Dorf

*Publisher : K & S Ranch; 1st edition (March 1, 2012)*

**The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**

*Publisher : Currency; 1st Edition (September 13, 2011)*

**Start with Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action**

Simon Sinek

*Publisher : Portfolio; Reprint edition (December 27, 2011)*

**Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers**

Alexander Osterwalder and Yves Pigneur

*Publisher : John Wiley and Sons; 1st edition (July 13, 2010)*

**Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future**

Blake Master and Peter Thiel

*Publisher : Currency; Illustrated edition (September 16, 2014)*

**The Hard Thing About Hard Things: Building a Business When There Are No Easy Answers**

Ben Horowitz

*Publisher : Harper Business (March 4, 2014)*

**The Founder's Dilemmas: Anticipating and Avoiding the Pitfalls That Can Sink a Startup**

Noam Wasserman

*Publisher : Princeton University Press; 1st Edition (April 1, 2013)*

**Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want**

Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Gregory Bernarda, Alan Smith, Trish Papadacos

*Publisher : Wiley; 1st edition (October 20, 2014)*

**Testing Business Ideas: A Field Guide for Rapid Experimentation**

Alexander Osterwalder and David J. Bland

*Publisher : Wiley; 1st edition (November 12, 2019)*

**Online resource :** <https://www.ibm.com/design/thinking/>

**Mode d'évaluation :**

*100% examen final*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : UET2**

**Intitulé de la matière : Management**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

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

*Permettre aux étudiants de mieux comprendre les mécanismes de management de l'entreprise et faciliter ainsi leur intégration et leur prise de responsabilité dès le début de leur carrière professionnelle.*

**Connaissances préalables recommandées** *Aucun pré-requis*

**Contenu de la matière** *(indiquer obligatoirement le contenu détaillé du programme en présentiel et du travail personnel)*

#### **1° SESSION : LES BASES DU MANAGEMENT**

*Revue de différents types de management dans le cadre de cas contrats*

*Rôle de l'anticipation*

*Importance du contexte*

#### **2° SESSION : LA QUALITE**

*Initiation a la norme iso 9001*

*Les processus EFQM*

#### **3° SESSION : LE MANAGEMENT DES CONNAISSANCES**

*Le transformateur d'information*

*Les 4 concepts*

*L'application personnelle*

*L'application collective*

*Le tacite et l'explicite*

#### **4° SESSION : LE MANAGEMENT DE CRISE - GESTION DES CONFLITS – NOTION SUR LES ACQUISITIONS**

**Mode d'évaluation** : *Contrôle continu, examen, etc..(La pondération est laissée à l'appréciation de l'équipe de formation)*

*100% examen final*

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

1- Peter Senge, La V discipline

2- Michael Porter, Competitive Advantage

3- Michael Porter, Competitive Edge of Nations

4- Patrick Lagadec, Le Management des crises

5- Elihayu Goldratt, La théorie des contraintes

6- Harry Mikel, Six Sigma

7- Elihayu Goldratt, La théorie des contraintes

8- Ouakin Mark Alain, Lire aux éclats

9- Daniel Goleman, L'intelligence émotionnelle

10- Covey Stephen, The 7 habits of highly effective people



## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEF3**

**Intitulé de la matière : Photochimie, électrochimie**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*Réactions d'oxydations ménagées et sélectives, purification de l'air et l'eau, principe de fonctionnement de différents types de piles à combustibles*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Notions de base de la catalyse, l'électrochimie et de la chimie organique*

### **Contenu de la matière**

#### *1. Photochimie*

- *Principes fondamentaux*
- *Types de réactions catalytiques*
- *Photocatalyse environnementale*
- *Photocatalyse solaire*
- *Applications récentes*

#### *2. Electrochimie*

- *Principe d'un générateur électrochimique*
- *Promotion électrochimique de la réaction catalytique*
- *Les piles à combustibles*

### **Liste des TP :**

*TP1 : Etude des différentes propriétés de l'eau oxygénée.*

*TP2 : Etude de la dégradation d'un colorant par le procédé Fenton (Fenton homogène).*

*TP3 : Etude de la dégradation d'un colorant par le procédé Fenton-Like (Fenton hétérogène).*

*TP4 : Etude de la dégradation d'un colorant par photocatalyse.*

*TP5: Etude de la dégradation d'un colorant par photochimie et photo Fenton-Like*

### **Compétences acquises**

- *Réactivité des surfaces en présence de photons*
- *Bases de la photocatalyse*
- *Réactions d'oxydation ménagées sélectives*
- *Purification de l'air et de l'eau par photocatalyse (élimination de métaux lourds, polluants, pesticides, COV, colorants ...)*
- *Photoréacteurs solaires*
- *Objets autonettoyants*
- *Réactions d'électrode à l'interface solide/gaz*
- *Bases de cinétique électrochimique*
- *Les électrolytes solides et leurs applications (capteur, générateur d'oxygène ..)*
- *Modification non-faradique des réactions catalytiques (effet nemca)*
- *Principe de fonctionnement des différents types de piles à combustible*

**Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

**Références**

*De l'oxydo-réduction à l'électrochimie, Y. Verchier, F. Lemaître, Ed. Ellipses (2006).*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEF3**

**Intitulé de la matière : Catalyse par les Métaux**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

*Ce cours a pour objectif d'étudier les grandes réactions catalysées par métaux massiques ou supportés. L'accent sera porté sur les mécanismes réactionnels, l'activité, la sélectivité et la désactivation des catalyseurs métalliques.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Catalyse hétérogène, cinétique avancée, microscopiques électroniques*

### **Contenu de la matière**

- 1. Introduction aux procédés catalysés par les métaux*
  - Historique*
  - Intérêt*
  - Objectifs*
- 2. Préparation des catalyseurs métalliques supportés*
  - Supports*
  - Catalyseurs monométalliques*
  - Catalyseurs bimétalliques*
- 3. Cristallographie des catalyseurs métalliques*
- 4. Caractérisation des catalyseurs métalliques*
  - Méthodes physico-chimiques*
  - Tests catalytiques*
- 5. Mécanismes des réactions sur des catalyseurs supportés*
  - Réactions sensibles à la structure des catalyseurs*
  - Réactions sensibles aux effets électroniques*
- 6. Théorie de la désactivation des catalyseurs métalliques*

### **Liste des TP :**

- TP1 : Synthèse d'un catalyseur métallique non supporté (Nickel de Raney)*
- TP2 : Synthèse d'un catalyseur monométallique supporté*
- TP3 : Synthèse d'un catalyseur bimétallique supporté*
- TP4 : Caractérisation par diffraction des rayons X*
- TP5 : Caractérisation par chimisorption de molécule sonde*
- TP6 : Réduction en température programmée*

### **Compétences acquises**

- Synthèse et caractérisation des catalyseurs mono, bi ou multi-métalliques massiques ou supportés.*
- Maîtrise de l'influence des différents paramètres expérimentaux sur les propriétés physico-chimiques de ces matériaux.*
- Mécanismes réactionnels, activité, sélectivité, désactivation, régénération.*

**Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

**Références**

- *Metal nanoparticles for catalysis, F. Franklin, RSC Catalysis Series (2014)*
- *Nanomaterials in Catalysis, Philippe Serp, Karine Philippot, Wiley-VCH (2013)*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEF3**

**Intitulé de la matière : Thermodynamique de la réaction chimique**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

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

- Prévoir le sens de l'évolution d'un système dans lequel une transformation chimique peut se produire
- Disposant des tables de thermodynamique, savoir calculer la constante d'équilibre associée à toute transformation chimique à n'importe quelle température
- Maîtriser la notion de "quotient réactionnel"

### **Connaissances préalables recommandées**

Bases de la thermodynamique acquis en L1, L2 et L3

- Calcul de l'enthalpie de réaction standard à une température quelconque
- Bien distinguer entre une grandeur de réaction  $\Delta_r Z$  et la même grandeur de réaction standard  $\Delta_r Z^\circ$

### **Contenu de la matière**

- Rappels
- Substances pures et mélanges : quantités molaires et quantités molaires partielles
- Thermodynamique des gaz
- Systèmes multiphasiques réactionnels
- Aspects énergétiques des réactions chimiques
- Equilibres chimiques
- Thermodynamique des solutions idéales
- Thermodynamique des solutions non idéales
- Miscibilité et immiscibilité
- Solutions binaires
- Équilibre de mélanges binaires idéaux et réels
- Comportement de Raoult et de Henry pour des solutions infiniment diluées
- Étude de mélanges azéotropiques
- Étude de l'Eutectique.
- Modèle des solutions régulières (MSR) - Modèle des solutions athermiques (Modèle de Flory) - Modèle des solutions réelles (MFH Modèle de Flory Huggins), ....

### **Mode d'évaluation :**

1/3 contrôle continu + 2/3 examen final

### **Références**

*Thermodynamique de la réaction chimique, Jean-Pierre Trouilhet.d. Ellipses (1998)*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEM3**

**Intitulé de la matière : Chemins réactionnels**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 3**

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

*Calculer les énergies des systèmes moléculaires. Prédire un chemin réactionnel.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Chimie quantique.*

### **Contenu de la matière**

*Ce cours présente la chimie théorique à travers une construction naturelle, partant des principes de la mécanique quantique pour expliciter les descripteurs utilisés par les chimistes : notion d'orbitales, construction d'orbitales moléculaires, énergie de liaison chimique. Certaines parties contiennent des dérivations mathématiques qui ne sont pas nécessairement indispensables à la compréhension dans une première lecture.*

### **Liste des TP :**

*TP N°1 : Introduction aux logiciels Gaussian et GaussView*

*TP N°2 : Optimisation de géométrie et calcul des propriétés moléculaires*

*TP N°3 : Analyse conformationnelle et calcul des barrières de rotation*

*TP N°4 : Simulation théorique des spectres UV-Visible*

*TP N°5 : Approche théorique de la réactivité chimique*

### **Mode d'évaluation :**

*1/3 contrôle continu + 2/3 examen final*

### **Références**

- T. Albright, J. K. Burdett, M. Whangbo : Orbital Interaction in Chemistry.*
- P. W. Atkins and R. S. Friedman : Molecular Quantum Mechanics.*
- J. K. Burdett : Chemical Bonding in Solids.*
- J. L. Rivail : Eléments de Chimie Quantique à l'Usage des Chimistes.*
- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Lalöe : Mécanique Quantique.*

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UEM3**

**Intitulé de la matière : Chimie industrielle**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

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

*Familiarisation avec des procédés industriels impliquant la transformation de molécules de base en molécules à haute valeur ajoutée. Présenter l'apport crucial de la catalyse dans les procédés pétrochimiques tels que le craquage, l'hydrocraquage ou le reformage.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Génie de la réaction chimique, Catalyse hétérogène*

### **Contenu de la matière**

*Les grands procédés industriels seront présentés dans cette unité,*

- *Procédés de réactions de substitutions des aromatiques*
- *Procédés de réactions de réarrangement et d'isomérisation*
- *Procédés de réactions d'hydrogénation et déshydrogénation*
- *Procédés de réactions d'oxydation*
- *Procédés de réactions de couplage C-C*
- *Notions sur le raffinage du pétrole*
- *Craquage catalytique*
- *Hydrocraquage*
- *Reformage catalytique*

### **Compétences acquises**

*Connaissance des grandes classes d'application de la chimie dans l'industrie chimique et dans le raffinage.*

*Chimie Industrielle*

*Génie des Procédés*

### **Mode d'évaluation :**

1/3 contrôle continu + 2/3 examen final

### **Références**

- Abrégé de chimie industrielle, Pierre Laszlo, Ed. Ellipses
- Génie des procédés durables. Du concept à la concrétisation industrielle, Martine Poux, Patrick Cagnet, Christophe Gourdon. Collection: Technique et Ingénierie, Ed. Dunod
- Petroleum Catalysis, John Magee and Geoffrey Dolbear, Penn Well Publishing Company (1998)
- Catalysis and Zeolites, J.Weitkamp and L.Puppe, Springer (1999)
- Les zéolithes un nanomonde au service de la catalyse, Michel Guisnet, EDP SCIENCES (2006)

## **Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UED3**

**Intitulé de la matière : Techniques de la communication**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

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

*Après cet enseignement l'étudiant apprendra : Comment préparer une présentation orale ou écrite ? Comment rédiger un travail scientifique (mémoire de fin d'étude) ? Comment présenter son travail oralement (soutenance) ?*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Les bases de la langue française et de la langue anglaise.*

### **Contenu de la matière**

1. *Système de communication*
2. *Schéma de la communication*
3. *Fonctions de la communication*
4. *La communication verbale et non verbale*
5. *La communication scientifique*
6. *Présentation d'un travail scientifique*

### **Compétences acquises**

- *Présentations orales (communication, soutenance)*

### **Mode d'évaluation :**

100% examen final

### **Références**

- Réussir une présentation (Préparer des slides percutants et bien communiqué en public), Benjamin Grange, Eyrolles 2009.

Easy Step by Step Guide: Writing Articles and Newsletters, Pamela Brooks, Rowmark 2002.

**Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UET3**

**Intitulé de la matière : Recherche Bibliographique**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière). Cette matière entre dans le cadre de l'enseignement destiné aux étudiants des filières scientifiques. Il permet aux étudiants de s'initier à la recherche bibliographique qui constitue le socle de toute approche scientifique visant à l'implémentation d'un thème de recherche.

**Connaissances préalables recommandées** (descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement). Pas de pré-requis à cette matière.

**Contenu de la matière :**

**Partie 1 : Recherche bibliographique**

- Google Scholar
- SNDL Système National de Documentation en Ligne <https://www.sndl.cerist.dz/>
- Bases de données de SNDL
  - SpringerLink de Springer Science
  - ScienceDirect d'Elsevier
  - Scopus d'Elsevier.
  - HAL (Hyper Article en Ligne)
  - PLOS (Public Library Of Science)
- Maîtrise du logiciel de gestion bibliographique: EndNote

**Mode d'évaluation : 100% examen final**

**Intitulé du Master : Chimie Appliquée**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : UET3**

**Intitulé de la matière : Rédaction académique**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

### **Prerequisites**

*French and English general skills.*

### **Course Objectives**

*This course aims to:*

- 1) Provide learners with the opportunity to improve upon their skills in producing academic write-ups*
- 2) Familiarise students with academic writing*
- 3) Enable students to produce quality academic writing*
- 4) Impart understanding of referencing styles*
- 5) Instruct students on what constitutes plagiarism and provide understanding on how to avoid it.*

### **Learning Outcomes**

*Upon completion of the course, the student should be able to:*

- 1) Demonstrate and apply knowledge of basic essay structure: Introduction, body and conclusion*
- 2) Use the different stages of the writing process: Pre-writing, writing and re-writing*
- 3) Develop and defend a thesis, using the right language, rhetorical patterns, and evidence*
- 4) Write a research article, review an article or thesis chapter as well as other academic research texts*
- 5) Recognise and correct basic grammatical errors*
- 6) Analyse, synthesise, interpret, and evaluate source material*
- 7) Use APA, MLS, CSE citation styles correctly*
- 8) Avoid plagiarism*

### **Assessment Method**

*Written final exam, short quizzes, class attendance, class participation.*

### **Syllabus Description**

*This course provides learners with principles, techniques, guidelines and suggestions to improve their skills in academic written communication. Consequently, it is designed to cover techniques that can be applied to different types of academic writing including essays, dissertations, reviews, grant proposals, research papers as well as thesis writing. The course provides tools to students to create in-text references and corresponding citations. The course also teaches appropriate language and common usage of tenses for different types of academic writing.*

*The following topics will be covered:*

- 1) Introduction to academic writing outlines (purpose, common types, general features, types of scientific documents, difficulties and constraints)
- 2) Planning and writing (understand titles, plan the writing process and writing structure)
- 3) Developing critical approaches and avoiding plagiarism
- 4) Managing sources (finding relevant information and note making)
- 5) Summarising and paraphrasing (purpose and content of summarising, stages of summarising, effective paraphrasing and paraphrasing techniques)
- 6) References and quotations (purpose of reference and citation, principle reference system, use of quotations and organising references)
- 7) Organising paragraphs (paragraph structure, introducing paragraphs, linking paragraphs)
- 8) Tenses for introduction, body and conclusion
- 9) Introduction, discussion and conclusion (content and structure of an introduction, discussion and conclusion)
- 10) Elements of writing (argument and discussion, cause and effect, cohesion and comparison)
- 11) Writing about methodology and results (structure, vocabulary and examples for methodology and results)
- 12) Abstract and title (structure, purpose, qualities of an abstract or purpose and qualities of a title)
- 13) Actual writing process (getting ready, first draft, revising, rewriting and proofreading, review)
- 14) Course summary and evaluation.

### **Required Reading**

1. Bailey, S. (2018). *Academic Writing: A handbook for international students (5th ed.)*. Abingdon and New York: Routledge.
2. Graff, G., Birkenstein, C., & Durst, R. K. (2018). *They say / I say: The moves that matter in academic writing, with readings (4th ed.)*. New York: W.W. Norton & Company.
3. Heard, S. B. (2016). *The scientists guide to writing: How to write more easily and effectively throughout your scientific career*. Princeton: Princeton University Press.

### **Assessment Method**

Written final exam 100%.

Teacher can also include (Tests, oral presentations, class attendance, and class participation)

## **V- Accords ou conventions**

**OUI**

(Si oui, transmettre les accords et/ou les conventions dans le dossier papier de la formation)