

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



**UNIVERSITE DE BATNA 1**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA MATIERE**

**Fiche Descriptive**  
**Formation Licence académique**  
**Chimie des Matériaux**

**DOMAINE: SCIENCES DE LA MATIERE**  
**Filière: chimie**

<b>Filière</b>	<b>Spécialité</b>	<b>التخصص</b>	<b>الشعبة</b>
Chimie	Chimie des Matériaux	كيمياء المواد	كيمياء

## **A. IDENTIFICATION DE LA LICENCE:**

L'accès à la formation (Licence en chimie matériaux : bac+3) est réservée aux étudiants remplissant les conditions d'accès préconisée dans la circulaire relative à la préinscription et à l'orientation des titulaires du baccalauréat de chaque année par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique).

Cette licence est une formation spécialisée qui permet aux étudiants de s'orienter progressivement dans le domaine de la chimie matériaux.

Les deux premiers semestres (S1 et S2), communs à la formation "Sciences de la matière", offrent à l'étudiant une formation de base en Chimie, Physique et Mathématiques. A la fin du deuxième semestre, l'étudiant fait le choix entre les filières Chimie et Physique. L'étudiant ayant choisis la chimie, poursuit sa formation en chimie au cours des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> semestres.

Au cours des 5èmes et 6èmes semestres, l'étudiant reçoit des études approfondies en chimie matériaux. Les objectifs scientifiques et pédagogiques de cette formation sont d'apporter aux étudiants une formation solide permettant à l'étudiant d'acquérir des compétences nécessaires pour poursuivre des études de Master dans des domaines plus spécifiques concernant les matériaux et leurs applications.

## **B. ARRETE :**

N°970 du 09/08/2016 , portant habilitation des établissements de l'enseignement supérieur à la formation en vue de l'obtention du diplôme de Licence en chimie des matériaux de l'université de Batna1. (ci-joint copie en Annexes).

## **C. PROGRAMME ET ORGANISATION SEMESTRIELLE DES ENSEIGNEMENTS :**

**L1 :**

**Semestre 1**

Unité d'Enseignement		VHS	V.H hebdomadaire			Autre* (14-16 sem)	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
		14-16 sem	C	TD	TP				Continu	Examen
<b>UE fondamentale</b>										
<b>UEF11</b>		202h30	9h00	4h30			9	18	33	67
<b>Mathématiques 1/ Analyse &amp; Algèbre 1</b>	F111	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33	67
<b>Physique 1/ Mécanique du point</b>	F112	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33	67
<b>Chimie 1/ Structure de</b>	F113	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33	67
<b>UE méthodologie</b>										
<b>UEM11</b>		90h00	1h30		4h30		4	8	50	50
<b>TP Mécanique</b>	M111	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50	50
<b>TP Chimie 1</b>	M112	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50	50
<b>Informatique 1/ Bureau. &amp; Techn. Web (5 semaines) + Introduction à l'Algorithmique (10semaines)</b>	M113	45h00	1h30	-	1h30	55h	2	4	50	50
<b>UE découverte</b>										
<b>UED11 Une matière à choisir parmi :</b>		22h30	1h30				1	2		100
<b>Systèmes physiques simples</b>	D111	22h30	1h30	-	-	27h30	1	2		100
<b>Découverte des Méthodes</b>	D111									
<b>Environnement</b>	D111									
<b>Biotechnologie</b>	D111									
<b>UE transversale</b>										
<b>UET11</b>		22h30	1h30				1	2		100
<b>Langues étrangères 1</b>		22h30	1h30	-	-	27h30	1	2		100
<b>Total Semestre 1</b>		<b>337h30</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>4h30</b>		<b>15</b>	<b>30</b>		

## S1, UEF11: Matière : Mathématiques 1/ Analyse & Algèbre 1

### Contenu de la matière :

#### Analyse 1

##### **Théorie des ensembles.**

Applications : image directe, image réciproque, injection, surjection et bijection. Relations d'équivalences, Relations d'Ordres.

**Structure de corps des nombres réels sur IR :** Relation d'ordre total sur IR, valeur absolue, intervalle, ensemble borné, raisonnement par récurrence.

**Fonctions réelles d'une variable réelle :** Domaine de définition, composition des fonctions, fonctions périodiques, fonctions paires, fonction impaires, fonction bornées, sens de variations des fonctions.

**Limites des fonctions :** Définition de limite, limite à droite, limite à gauche, limites infinies et limite à l'infini, les formes indéterminées, opérations algébriques sur les limites, limite d'une fonction composée.

**Fonctions continues :** Définition de la continuité en un point, continuité à droite, continuité à gauche, prolongement par continuité, opérations algébriques sur les fonctions continues, continuité d'une fonction composée, fonction continue sur un intervalle, théorème des valeurs intermédiaires, fonctions monotones continues.

**Fonctions réciproques :** existence et propriétés, fonctions trigonométriques réciproques, fonctions hyperboliques.

#### Algèbre 1

**Rappels :** Lois de décomposition internes, groupes, anneaux et corps.

**Espaces vectoriels.** Bases et dimensions finies.

**Applications linéaires,** noyau, image.

**Opérations sur les applications linéaires**, théorème sur le rang d'une application linéaire.

### **S1, UEF11: Matière : Physique 1/ Mécanique du point**

#### **Contenu de la matière :**

- **Rappels mathématiques (2 semaines)**  
Les équations aux dimensions - calculs d'erreurs - Les vecteurs
- **Cinématique du point (2 semaines)**  
Mouvement rectiligne - Mouvement dans l'espace - Etude de mouvements particuliers  
- Etude de mouvements dans différents systèmes (polaires, cylindriques et sphériques) - Mouvements relatifs.
- **Dynamique du point (5 semaines)**  
Le principe d'inertie et les référentiels galiléens - Le principe de conservation de la quantité de mouvement - Définition Newtonienne de la force (3 lois de Newton) - Quelques lois de forces.
- **Travail et énergie dans le cas d'un point matériel (5 semaines)**
- Energie cinétique- Energie potentielle de gravitation et élastique - Champ de forces - Forces non conservatives.

### **S1, UEF11: Matière : Chimie 1/ Structure de la matière**

#### **Contenu de la matière :**

##### **Structure de l'atome**

Le noyau - Atome, élément, masse atomique - Radioactivité, les réactions nucléaires

##### **Quantification de l'énergie**

Modèle semi-atomique - Modèle de Bohr - Insuffisances de l'approche classique -  
Éléments de la théorie quantique - Equation de Schrödinger - Les nombres quantiques - Probabilité de présence - Atome d'hydrogène et hydrogénoïdes -  
Orbitales atomiques - Structure électronique - Atome polyélectronique (Effet d'écran)

##### **Classification périodique des éléments**

Périodicité (période et groupe) - Propriétés chimiques (rayon atomique, énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité)

##### **La liaison chimique**

Modèle classique - Liaison covalente - Orbitales moléculaires - Liaison  $\sigma$  et liaison  $\Pi$  -  
Diagramme énergétique des molécules, ordre de liaison - Liaison ionique -  
Caractère ionique partiel - Hybridations - Géométrie des molécules, méthode de Gillespie.

### **S1, UEM11: Matière : TP Mécanique**

#### **Contenu de la matière :**

1. Calculs d'erreurs

2. Vérification de la 2ème loi de Newton
3. Etude de pendule physique
4. Chute libre
5. Pendule simple
6. Pendule de Maxwell
7. Etude de la rotation d'un solide
8. Vérification de la fondamentale d'un mouvement circulaire – conservation de l'énergie mécanique

### **S1, UEM11: Matière : TP Chimie 1**

#### **Contenu de la matière :**

- 1- Sécurité et initiation à la manipulation en chimie
- 2- Préparation d'une solution
  - 3- Recherche d'une masse molaire
- 4- Dosages acide-base
  - 5- Dosage d'oxydo-réduction

### **S1, UEM11: Matière : Informatique 1 : Informatique 1/ Bureautique & Technologie Web (5 semaines) + Introduction à l'Algorithmique (10 semaines)**

#### **Contenu de la matière :**

##### **Bureautique & Technologie Web (5 semaines)**

1. Bref historique de l'évolution de l'informatique
2. Architecture du PC : Les différents composants matériels du PC
3. Principe de fonctionnement d'un ordinateur
4. Introduction aux systèmes d'exploitation
5. Introduction aux réseaux : réseau local, Internet et Web

##### **Introduction à l'Algorithmique (10 semaines)**

- 1. Notion d'algorithmique :** définition, syntaxe, structure d'un algorithme, notion de variables, types de données et d'affectation.
- 2.** Instructions d'entrée et de sortie
- 3. Structures de contrôle :**
  - Structures conditionnelles: alternatives, choix multiples
  - Structures itératives: Boucles
- 4. Les tableaux :** vecteurs et Matrices
- 5.** Notion de modularité : fonction et procédure
- 6.** Élaboration d'un algorithme complet: Processus de résolution d'un problème quelconque.
- 7.** Applications : Calculs de sommes et de produits, application aux calculs des matrices

### **S1, UED11: Matière : Systèmes physiques simples**

#### **Contenu de la matière :**

1. Pendule simple
2. Oscillations et oscillateur harmonique
3. Périodicité et synchronisations
4. Transfert des mouvements (systèmes de poulies,...)
5. Du catapulte aux rockets
6. Satellites

## **S1, UED11: Matière : Découverte des Méthodes du Travail Universitaire**

### **Contenu de la matière :**

#### **La documentation**

1. Documentation classique ;
2. Documentation audio-visuelle ;
3. Documentation internet ;
4. La bibliographie

#### **Apprendre à lire**

5. Utilisation du paratexte d'une revue ou d'un livre pour vérifier la pertinence du document par rapport au travail à réaliser ;
6. Apprendre à circuler dans un ouvrage ou un document pour repérer les principaux éléments argumentatifs ;
7. Capitalisation des connaissances (par fiches de lecture et par classement).

#### **La prise de notes**

8. Notes de lecture ;
9. Notes de cours ou de conférences ;
10. Les abréviations ;
11. Rangement des notes et utilisation.

#### **La rédaction d'un rapport de synthèse**

12. Quelques conseils pour la rédaction ;
13. Différents types de textes pour différentes intentions ;
14. Des stratégies d'écriture ;
15. Rédaction d'un rapport de stage ;
16. Rédaction d'un mémoire

#### **Elaboration d'une présentation orale**

17. Expression Orale (Qualité d'expression, Degré de préparation de l'exposé, Clarté de l'exposé Respect du temps imparti, Clarté de l'exposé) ;

#### **Formation du futur chercheur**

18. Savoir analyser un problème ;
19. Préconiser un plan d'action
20. Travailler en collectivité

## **S1, UED11: Matière : Environnement**

### **Contenu de la matière :**

#### **L'environnement : définition et relation avec l'homme**

Définition de l'environnement. Applications,  
 Eléments de l'environnement et le système environnemental L'homme et son rôle dans  
 l'environnement  
 Effets de l'industrialisation et de la technologie moderne sur l'environnement

#### **Pollution de l'environnement**

La pollution et ses origines Sources de pollution  
 Niveaux et types de pollution.

## **Pollution de l'air**

L'atmosphère et les couches atmosphériques Importance de l'air pour les êtres vivants  
Définition de la pollution de l'air et sources de pollution de l'air  
Dangers de la pollution de l'air  
Les pluies « acides »  
Dangers de la pollution de l'air sur la couche d'ozone  
Danger de la disparition de la couche d'ozone sur l'environnement Solutions proposés

## **Pollution de l'eau**

Distribution des eaux sur la surface terrestre et importance des eaux  
Domaines d'exploitation des eaux  
Sources de pollution de l'eau  
Dangers de la pollution de l'eau sur la santé de l'homme

## **Moyens d'épuration des eaux polluées**

Introduction  
Critères de classification du traitement des eaux  
Classifications des moyens d'épurations des eaux sanitaires

## **La dégradation biologique**

Introduction  
Moyens biologiques classiques pour le traitement des eaux polluées Stations techniques  
d'épuration des eaux en Algérie

## **La pollution des mers et des océans**

Introduction et grandeurs des océans  
Sources de pollution des mers Importance des mers et des océans  
Pollution chimique et les dangers inhérents à cette pollution des mers et océans  
Moyens de lutte contre la pollution par les hydrocarbures

## **La pollution des sols**

Introduction et sources de pollution des sols  
Dangers causés par des sols pollués et moyens de lutte

## **S1, UED11: Matière : Biotechnologie**

### **Contenu de la matière :**

#### **I. Biotechnologie**

Définition, Applications, le choix des matériaux à vocation de biomatériaux : métaux et alliages métalliques, les céramiques, les polymères et les matériaux d'origine naturelle

#### **II. Biotechnologie chimique**

Synthèse multi étapes de divers principes actifs – Hémi et synthèse totale. Synthèse peptidique en phase solide et liquide des peptides bioactifs.

Caractérisation physico-chimique, vectorisation et étude du mode d'action des molécules bioactives

-synthétiques ou non.

Mise en évidence, caractérisation et analyse du fonctionnement de différentes classes de récepteurs biologiques.

Etude d'interactions ligand-récepteur, applications. Catalyse enzymatique : principes et applications en chimie thérapeutiques.

### **III. Biotechnologie environnementale**

Définition du concept de biorestauration, Les types de pollution, Mécanisme d'évolution d'une pollution, Caractères spécifiques de la dégradation des hydrocarbures, Les procédés de biorestauration, Les procédés Ex-situ.

Caractérisation des substances indésirables et toxiques, Composition des eaux résiduaires, Principaux paramètres de calcul, Techniques de traitement.

Le traitement des eaux par aérobiose. Principe et dimensionnement des stations d'épuration par boues activées. Les procédés de fermentation avec recyclage cellulaire.

Bilans de matière et cinétique microbienne appliquée à ce type de fermentation.

## **S1, UET11: Matière : Langues étrangères 1 (Anglais 1 / Français 1)**

### **Contenu de la matière :**

#### **Pour l'Anglais 1**

1. Sentences
2. Tenses
3. Noun, Adjective, Article, Adverbs,...etc.
4. Introduction to phonetics and phonology
5. Speech mechanism
6. Sounds of English (vowels, diphthongs, consonants)
7. Transcription and classification

#### **Pour Français 1**

1. Grammaire
2. Conjugaison
3. Orthographe
4. Etudes de texte

**L1**

**Semestre 2**



Unité d'Enseignement		VHS	V.H hebdomadaire			Autre* (14-16 sem)	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
		14-16 sem	C	TD	TP				Continu	Examen
UE fondamentale										
<b>UEF21</b>		<b>202h30</b>	<b>9h00</b>	<b>4h30</b>			<b>9</b>	<b>18</b>	<b>33</b>	<b>67</b>
Mathématiques 2/ Analyse & Algèbre 2	F211	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33	67
Physique 2/ Electricité	F212	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33	67
Chimie 2/Thermodynamique & Cinétique Chimique	F213	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33	67
UE méthodologie										
<b>UEM21</b>		<b>90h00</b>	<b>1h30</b>		<b>4h30</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
TP d'Electricité	M211	22h30	-		1h30	27h30	1	2	50	50
TP Chimie 2	M212	22h30	-		1h30	27h30	1	2	50	50
Informatique 2/ Langage de programmation	M213	45h00	1h30		1h30	55h	2	4	50	50
UE découverte										
<b>UED21</b>	D211	<b>22h30</b>	<b>1h30</b>				<b>1</b>	<b>2</b>		<b>100</b>
<i>Une matière à choisir parmi :</i>										
Chimie à travers des applications basiques										
Economie d'entreprise		22h30	1h30	-	-	27h30	1	2		100
Histoire des Sciences										
Energies Renouvelables										
UE transversale										
<b>UET21</b>	T211	<b>22h30</b>	<b>1h30</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>x</b>	<b>100</b>
Langues étrangères 2		22h30	1h30	-	-	27h30	1	2	x	100
<b>Total Semestre 2</b>		<b>337h30</b>	<b>12h00</b>	<b>6h00</b>	<b>4h30</b>		<b>15</b>	<b>30</b>		

## S2, UEF21: Matière : Mathématiques 2/ Analyse & Algèbre 2

### Contenu de la matière :

#### Analyse

Dérivabilité : Définition du nombre dérivée, dérivée à droite, dérivée à gauche, fonction dérivable sur un intervalle, notion différentielle, interprétation géométrique. Calcul des dérivées, dérivées d'une fonction composée, dérivée d'une fonction réciproque, calcul des dérivées successives, théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, règle de l'Hopital. Formule de Taylor, formule de Mac-Laurin.

Développement limité : Somme, produit, quotient, intégration, dérivation, composition des développements limités, tableau des développements limités usuels au voisinage du point zéro.

Primitives et intégrales : Fonction primitive, procédé d'intégration, intégration par parties, intégration par changement de variables, intégration des fonctions rationnelles, Intégrales simples. Intégrales doubles, Tableau des primitives usuelles

Equations différentielles du premier ordre. Equations différentielles du second ordre. Fonctions à deux variables.

#### Algèbre

Matrices.

Diagonalisation d'une matrice.

Déterminants. Valeurs et vecteurs propres.

Systemes d'équations.

## S2, UEF21: Matière : Physique 2/ Electricité

### Contenu de la matière :

#### 1. Electrostatique (4 semaines)

Charges et champ électrostatiques - Potentiel électrostatique - Flux du champ électrique – Théorème de Gauss - Dipôle électrique

#### 2. Les conducteurs (2 semaines)

Définition et propriétés des conducteurs en équilibre - Pression électrostatique - Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

#### 3. Electrocinétique (4 semaines)

Conducteur électrique - Loi d'Ohm - Loi de Joule - Circuits électriques - Application de la loi d'Ohm aux réseaux - Lois de Kirchhoff.

4. Magnétostatique (3 semaines) - Force de Lorentz - Loi de Laplace - Loi de Biot et Savart - Dipôle magnétique.

#### 5. Induction magnétique (2 semaines)

## S2, UEF21: Matière : Chimie 2/ Thermodynamique & Cinétique Chimique

### Contenu de la matière :

**Généralités sur la thermodynamique :** système, état d'un système, variable et fonction d'état. Notion d'équilibre et de transformation d'un système. Notion de température. Différentes formes d'énergie. Equation des gaz parfaits.

**Premier principe de la thermodynamique :** Energie interne, travail, chaleur. Enoncé du premier principe. Expression différentielle du premier principe. Application : transformation d'un gaz parfait (isochore, isotherme, isobare, adiabatique). Systèmes chimiques ; chaleur de réaction, énergie de liaison. Exemples d'application à des systèmes physiques.

**Deuxième principe de la thermodynamique :** Evolutions naturelles. Notions d'entropie et d'enthalpie libre, machine thermique. Les équilibres chimiques. Loi d'action de masse, constante d'équilibre. Facteurs d'équilibres. Enoncé du troisième principe.

**Introduction à la cinétique chimique :** Définition de la vitesse d'avancement d'une réaction. Principaux facteurs influençant la vitesse des réactions chimiques, concentration, température. Loi des vitesses intégrales.

## S2, UEM21: Matière : TP Electricité

### **Contenu de la matière :**

- 1- Mesure du champ et du potentiel (cuve rhéographique)
  - 2- Circuits électriques (Loi d'Ohm, association et mesure des résistances)
  - 3- Pont de Wheatstone
  - 4- Oscilloscope et générateur de courants (transformateur)
  - 5- Condensateurs (association et mesure des capacités, Charge décharge)
  - 6- Vérification de la loi de Biot et Savart
- 7- Détermination du champ magnétique terrestre

### **S2, UEM21: Matière : TP Chimie 2**

#### **Contenu de la matière :**

##### **Thermodynamique**

- 1- Mesure de la capacité calorifique des liquides
- 2- Propriétés thermodynamiques de GP
- 3- Mesure du rapport des chaleurs massiques d'un gaz
- 4- Premier principe de la thermodynamique

##### **Cinétique**

- 5- Inversion du saccharose
- 6- Saponification d'un ester (ordre 2)
- 7- Décomposition de l'eau oxygénée.

### **S2, UEM21: Matière : Informatique 2/ Langage de Programmation**

#### **Contenu de la matière :**

Le langage fait référence à : langage C, Fortran, Octave, Silab, Matlab, Mathematica,...

- 1 - Présentation du Langage
- 2- Règles du langage
- 3- Opérations élémentaires
- 4- Structures de contrôle (boucles, conditions,...)
- 5- Entrées/Sorties
- 6- Notion de sous-programme (fonction ou sous-routine,...)
- 7- Les matrices (Vecteurs, tableaux,..... )
- 8- Graphisme
- 9- Appels de programmes extérieurs.

### **S2, UED21: Matière : Chimie à travers des applications basiques**

#### **Contenu de la matière :**

1. Coloration permanente et temporelle
2. Cryogénie
3. Fluides non-miscibles
4. Volcan et irrptions spontanées
5. Superfluides
6. Carbone : même atome différents matériaux

## S2, UED21: Matière : Economie d'entreprise

### Contenu de la matière :

1. مفهوم المؤسسة
2. المؤسسة و المحيط
3. تنظيم المؤسسة
4. وظائف المؤسسة
5. أدوات التحليل الاقتصادي للمؤسسة
6. أنماط نمو المؤسسة

## S2, UED21: Matière : Histoire des Sciences

### Contenu de la matière :

#### ***I. Apparition de la science, ses caractéristiques***

- a) Naissance et développement des activités scientifiques
- b) Interaction entre science et société

#### ***II. Les sciences dans les civilisations anciennes***

- a) Contenu des sciences dans la civilisation babylonienne (médecine, astronomie, mathématiques, botanique)
- b) Contenu des sciences dans l'ancienne civilisation égyptienne (médecine, astronomie, mathématiques, architecture, chimie)
- c) Quelques aspects de la civilisation indienne et chinoise.

#### ***III. Les sciences dans la civilisation grecque***

- a) Ecoles philosophiques grecques
- b) Euclide et le livre des éléments
- c) Diophante et la science du nombre
- d) Ptolémée et l'astronomie
- e) Archimède et la méthode infinitésimale
- f) Apollonius et les coniques
- g) Hippocrate et les sciences médicales

#### ***IV. Les sciences dans la civilisation arabe***

- a) Traduction en arabe d'ouvrages scientifiques écrits dans diverses langues
- b) L'algèbre ou la naissance d'une nouvelle discipline
- c) Les sciences expérimentales chez les arabes (mécanique, optique, chimie, botanique, agriculture, médecine...)

### ***V. Les sciences dans la civilisation européenne***

- a) Traduction en latin d'ouvrages scientifiques arabes et circulation des sciences grecques et arabes en Europe.
- b) Introduction à la période de la renaissance en Europe (Fibonacci, Léonard de Vinci, Cardan, Galilée, Copernic)
- c) Introduction à la période de la révolution scientifique en Europe (Pascal, Descartes, Leibniz, Newton).

## **S2, UED21: Matière : Energies Renouvelables**

### **Contenu de la matière :**

Généralités sur l'énergie : Energie?, Histoire de l'énergie et le cycle énergétique sur la terre  
Grandeurs physiques et notions de thermodynamique

Le monde et l'énergie – Les énergies non- renouvelables et la situation mondiale, défis de l'énergie, Efficacité énergétique, Sécurité énergétique,

Les énergies renouvelables dans le monde

L'énergie solaire

Energie solaire photothermique

Energie solaire photovoltaïque Stockage de l'énergie solaire

Energie éolienne ; La biomasse

Énergie des océans (conversion de l'énergie thermique, vagues, marées, courants marins, impact environnemental),

Énergie hydraulique,

Énergie géothermique (disponibilité, réservoir à faible, moyenne et haute enthalpies),  
Hydrogène (Production et stockage, piles à combustible, impact environnemental)

Fonctionnement et interconnexion d'une source d'énergie solaire sur le réseau électrique. Pile à combustible, micro turbines, micro et nano centrales d'énergie ;

Les énergies du futur

## **S2, UED21: Matière : Langues étrangères 2**

### **Contenu de la matière :**

## Pour l'Anglais 2

1. Grammar
2. Translation English-French and French-English
3. Scientific articles
4. Scientific reviews

## Pour Français 2

1. Initiation à la rédaction scientifique
2. Auteurs francophones
3. Ouvrages illustrés
4. Article scientifique en français
5. Ouvrage scientifique en français

## L2

### Semestre 3

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Autre* (14-16 sem)	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP				14-16 sem	C
UE fondamentale									
<b>UEF3 (O/P)</b>	<b>225h00</b>	<b>9h00</b>	<b>6h00</b>		<b>275h00</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>33%</b>	<b>67%</b>
Chimie Minérale	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
Chimie Organique 1	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
Mathématiques Appliquées	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Vibrations, Ondes & Optique	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UE méthodologie									
<b>UEM3 (O/P)</b>	<b>90h00</b>	<b>1h30</b>		<b>4h30</b>	<b>85h00</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>
Travaux Pratiques de Chimie Minérale	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50%	50%
Travaux Pratiques de Chimie Organique	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50%	50%
Méthodes Numériques et Programmation	45h00	1h30	-	1h30	30h00	2	3	50%	50%
UE découverte									
<b>UED3 (O/P)</b>	<b>45h00</b>	<b>1h30</b>	<b>1h30</b>		<b>5h00</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>100%</b>
Techniques d'Analyse Physico-Chimie I	45h00	1h30	1h30	-	5h00	2	2	-	100%
UE transversale									
<b>UET3 (O/P)</b>	<b>15h00</b>	<b>1h00</b>			<b>10h00</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>100%</b>
Langues étrangères 3	15h00	1h00	-	-	10h00	1	1	-	100%
<b>Total Semestre 3</b>	<b>375h00</b>	<b>13h00</b>	<b>7h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

### S3, UEF3: Matière : Chimie Minérale

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

*D'une importance capitale pour un chimiste, l'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les connaissances théoriques et les lois fondamentales de la chimie minérale*

#### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 & 2 » et les « TP Chimie 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

#### **Contenu de la matière :**

## **Chapitre 1 : Tableau Périodique**

- 1) Les éléments dans le tableau périodique (groupes, périodes, périodicité des propriétés)
- 2) Les familles d'éléments (alcalins, alcalinoterreux, métaux de transition, halogènes, le carbone et les éléments du groupe IV<sub>A</sub>, l'azote et les éléments du groupe V<sub>A</sub>, l'oxygène et les éléments du groupe VI<sub>A</sub>.)
- 3) La liaison chimique :
  - La liaison covalente
  - La liaison ionique
  - La liaison métallique
  - La liaison de Van der Waals et la liaison hydrogène
- 4) diagramme énergétique des orbitales moléculaires
- 5) hybridation
- 6) Polarisation d'une liaison.

## **Chapitre 2 : Les complexes**

- 1- Notions de complexe (ligands, agents complexants)
- 2- Etude de la liaison chimique dans les complexes, hybridations dans les complexes
- 3- Structures des complexes de coordination
- 4- Propriétés des complexes
- 5- Théorie du champ cristallin
- 6- Réactivités des complexes, applications.
- 7- Nomenclature

## **Chapitre 3 : L'hydrogène**

Etat naturel, propriétés physico-chimiques, préparation de l'hydrogène, les composés de l'hydrogène (hydrures, halogénures d'hydrogène)

## **Chapitre 4 : L'oxygène**

Etat naturel, propriétés physico-chimiques, préparation, utilisation, composés à base d'oxygène, réactivité de l'oxygène.

## **Chapitre 5 : Les halogènes ( F, Cl, Br, I)**

Dans tous les cas on étudiera l'état naturel, les propriétés physico-chimiques, l'obtention et l'utilisation.

## **Chapitre 6 : Le soufre**

Etat naturel, propriétés, obtention, composés du soufre, le sulfure d'hydrogène, fabrication de l'acide sulfurique et son utilisation.

## **Chapitre 7 : L'azote**

Etat naturel, propriétés physico-chimiques, obtention, l'ammoniac et ses propriétés, les oxydes et les oxacides de l'azote. Préparation de l'acide nitrique et son utilisation.

## **Chapitre 8 : Le phosphore, l'arsenic et l'antimoine**

Etats naturels de ces éléments, leur obtention, leur utilisation

## **Chapitre 9 : Le silicium**

Propriétés physico-chimiques, obtention, les oxydes et les oxacides du silicium, les silicates, le gel de silice, les silicones.

## **Chapitre 10 : Les métaux**

- Les métaux alcalins: groupe I du tableau périodique : généralités, propriétés. Le sodium : fabrication, les dérivés du sodium.
- L'aluminium : propriétés, état naturel, obtention, utilisation,
- Le fer : état naturel, propriétés, obtention et utilisation

## S3, UEF : Matière : Chimie Organique 1

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

*D'une importance capitale pour un chimiste, l'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les connaissances théoriques et les lois fondamentales de la chimie organique*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 & 2 » et les « TP Chimie 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : La Liaison Chimique**

Rappels sur les orbitales atomiques. Liaisons intramoléculaires, liaison covalente, hybridation du carbone ( $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ), méthode VSEPR, liaison ionique. Liaisons intermoléculaires (la liaison d'hydrogène)

#### **Chapitre 2 : Composés organiques**

Classification des principales fonctions chimiques. Nomenclature. Initiation au logiciel «ChemDraw»

#### **Chapitre 3 : Les Effets Structuraux**

Les effets électroniques, Polarisation des liaisons sigma, Effet inductif, Délocalisation des électrons pi (étude de la molécule de 1,3-butadiène et de Benzène), Conséquence du phénomène de délocalisation des électrons pi, Mésonérie et résonance. Les effets stériques. Conséquence des effets structuraux sur l'acidité et la basicité d'un composé organique.

#### **Chapitre 4 : Isomérisation**

Isomérisation plane (ou de constitution), Isomérisation de fonction, Isomérisation de position, Isomérisation de chaîne, Tautomérie. Stéréochimie, Représentation perspective ou cavalière, Représentation projective (convention de Cram), Projection de Fischer, Projection de Newman. Stéréoisomérisation, Isomères de conformations (ou conformères), éthane, cyclohexane, Isomères de configuration (Notion de chiralité, Activité optique, Nomenclature R,S, Règles séquentielles CIP (Cahn, Ingold et Prelog, Nomenclature D, L de Fischer Nomenclature érythro-thréo).

#### **Chapitre 5 : Diastéréoisomérisation**

Diastéréoisomères sigma dus aux carbones asymétriques, Diastéréoisomères Pi (isomérisation géométrique, Z/E, Cis/trans)

#### **Chapitre 6 : Etude Des Mécanismes Réactionnels**

Les intermédiaires réactionnels, Rôle du solvant (polaire, apolaire), Rupture des liaisons (formation des radicaux, carbocations carbanions), Réactifs électrophiles, nucléophiles. Aspect cinétique et énergétique des réactions. Etude des principaux mécanismes réactionnels, Réactions d'additions : Addition électrophile, addition radicalaire, addition nucléophile), Réactions de substitutions : Substitution nucléophile  $SN1$  et  $SN2$  ; substitution radicalaire ; substitution électrophile, Réaction d'élimination  $E1$ ,  $E2$ .

## S3, UEF : Matière : Mathématiques Appliquées



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

*L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les méthodes de calcul d'intégrales ainsi que les méthodes menant à la résolution d'équations différentielles nécessaires pour la résolution des problèmes de chimie.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Mathématique 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples : (2 semaines)**

Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives. Intégrales doubles et triples.

Application au calcul d'aires, de volumes...

#### **Chapitre 2 : Intégrale impropres : (2 semaines)**

Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné.

Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

#### **Chapitre 3 : Equations différentielles : (2 semaines)**

Equations différentielles ordinaires du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>ème</sup> ordre.

Éléments d'équations aux dérivées partielles.

#### **Chapitre 4 : Séries : (3 semaines)**

Séries numériques.

Suites et séries de fonctions Séries entières, séries de Fourier

#### **Chapitre 5 : Transformation de Laplace : (3 semaines)**

Définition et propriétés.

Application à la résolution d'équations différentielles.

#### **Chapitre 6 : Transformation de Fourier : (3 semaines)**

Définition et propriétés.

Application à la résolution d'équations différentielles.

### **S3, UEF : Matière : Vibrations, Ondes & Optique**

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

*La connaissance théorique, la compréhension et la résolution des mouvements vibratoires et les différents types d'oscillations engendrées, ainsi que les ondes mécaniques et les mouvements ondulatoires engendrés. Il acquière les connaissances théoriques et les lois fondamentales de l'optique.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Physique 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

## **PARTIE I : VIBRATIONS**

### **Chapitre 1 : Oscillateur libre.**

Définition d'un mouvement vibratoire, Condition d'oscillations, exemples de systèmes oscillants. Définition d'un oscillateur libre, établissement de l'équation du mouvement (PFD), équation horaire, étude énergétique.

### **Chapitre 2 : Oscillateur amorti.**

Les types de frottement, définition d'un oscillateur amorti, établissement de l'équation du mouvement (PFD), équation horaire, étude énergétique.

### **Chapitre 3 : Oscillateur forcé.**

Définition d'un oscillateur forcé, établissement de l'équation du mouvement, équation horaire (PFD), la résonance. Analogie oscillateur mécanique/électrique.

### **Chapitre 4 : méthode de Lagrange et systèmes à 2 degrés de liberté.**

Définition du Lagrangien d'un système. Présentation des équations de Lagrange. Définition du nombre du degré de liberté. Application à un système à un degré de liberté. Application à un système à deux degrés de liberté.

## **PARTIE II : ONDES**

### **Chapitre 5 : Les ondes progressives.**

Définition d'une onde progressive.

Conditions pour l'existence d'une onde. Caractéristiques d'une onde.

Etablissement de l'équation de propagation des ondes (corde vibrante).

Energie transportée par une onde progressive.

### **Chapitre 6 : Les ondes stationnaires.**

Définition d'une onde stationnaire et conditions aux limites fixes.

Energie contenue dans une onde stationnaire.

## **PARTIE III : OPTIQUE**

### **Chapitre 7 : Réflexion et réfraction de la lumière.**

Approximation du rayon lumineux. Loi de la réflexion (Snell-Descartes).

Loi de la réfraction. Leprisme.

### **Chapitre 8 : Formation des images.**

Stigmatisme. Approximation de Gauss. Dioptries plans et sphériques.

Miroirs plans et sphériques. Les lentilles minces.

## **S3, UEM : Matière : Travaux Pratiques de Chimie Minérale**

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

- Consolidation des connaissances théoriques sur la Chimie minérale.
- Expérimentation, apprentissage et visualisation des phénomènes liés à la Chimie minérale.

### **Connaissances préalables recommandées**

Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 & 2 » et « TP Chimie 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.

### **Contenu de la matière :**

**Faire 5 manipulations au choix.**

1. Notion de sels en solution
2. Solubilité-complexe
3. Réaction d'oxydo-réduction
4. Formation des complexes
5. Le produit de solubilité du chlorure de Pb
6. La précipitation sélective des sulfates de Ba<sup>++</sup> et de Ca<sup>++</sup>

### S3, UEM : Matière : Travaux Pratiques de Chimie Organique

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

- Consolidation des connaissances théoriques sur la Chimie organique.
- Expérimentation, apprentissage et visualisation des phénomènes liés à la chimie organique.

#### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 & 2 » et « TP Chimie 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

#### **Contenu de la matière :**

**Faire 5 ou 6 manipulations au choix (selon moyens disponibles).**

##### **PREMIERE PARTIE**

- Construction de molécules dans l'espace en représentation compacte ou éclatée à l'aide d'un modèle moléculaire, ou à défaut, dessiner les molécules en 3D à l'aide d'un logiciel.

##### **Méthodes de purification des matières organiques :**

- Méthodes mécaniques de séparation (filtration, décantation, filtration sous vide, ....etc.)
- Extraction liquide –liquide
- Réfractométrie
- Préparation d'un savon
- Recristallisation d'un produit organique (acide benzoïque ou un autre produit).
- Séparation d'un mélange benzène- toluène par distillation fractionnée

##### **DEUXIEME PARTIE : Synthèse des composés organiques**

- Préparation du bromure d'éthyle ; Préparation de l'iodure de méthyle Préparation du phénétol  $C_6H_5OC_2H_5$  à partir du bromure d'éthyle et du phénol
  - Synthèse de l'aspirine (acide acétylsalicylique)
  - Préparation de l'acide benzoïque à partir du toluène.
  - Synthèse de l'Ortho et Para - Nitrophénol ;
  - Synthèse du Nitrobenzène
  - Synthèse de l'aniline
  - Synthèse du Phénol à partir de l'aniline
  - Synthèse de l'Anisol  $C_6H_5OCH_3$
  - Synthèse de l'hélianthine (méthylorange).
  - Synthèse de la benzophénone
  - Synthèse de l'acétate d'éthyle.

### UEM : Matière : Méthodes Numériques et Programmation

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

*L'acquisition de cette matière permet à l'étudiant la maîtrise de l'outil numérique par la compréhension des langages de programmation évolués d'une part, et d'autre part, par l'utilisation des méthodes numériques de résolution de systèmes d'équations algébriques.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « informatique 1 & 2 » et « mathématiques 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

**Chapitre 1. Initiation (ou rappel) de langages de programmation informatique**  
MATLAB et/ou MATHEMATICA et/ou FORTRAN et/ou C++,

#### **Chapitre 2. Intégration numérique**

2. 1 Méthode des Trapèzes

2. 2 Méthode de Simpson

#### **Chapitre 3. Résolution numérique des équations non-linéaires**

3. 1 Méthode de Bissection

3. 2 Méthode de Newton

#### **Chapitre 4. Résolution numérique des équations différentielles ordinaires**

4. 1 Méthode d'Euler

4. 2 Méthode de Runge-Kutta

#### **Chapitre 5. Résolution numérique des systèmes d'équations linéaires**

5. 1 Méthode de Gauss

6. 2 Méthode de Gauss-Seidel

### **UED :Matière : Techniques d'Analyse Physico-Chimique I**

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

*Cette matière permet à l'étudiant chimiste de découvrir les diverses techniques et méthodes développées pour des analyses d'aspect physique et chimiques des composés homogènes et/ou hétérogènes.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 & 2 » et « TP Chimie 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

#### **1. Généralités sur les méthodes de séparations**

Séparation de constituants d'un mélange hétérogène

- Cas d'un mélange solide - liquide (filtration, centrifugation)

- Cas d'un mélange de deux liquides non miscibles  
Traitement d'une phase homogène

#### **2. Séparation par rupture de phase**

Cas d'une solution liquide, Elimination, Relargage

### **3- Osmose & dialyse**

### **4. extraction par voie chimique**

### **5. extraction par un solvant non miscible**

Généralités, expression du partage, coefficient de partage, taux de distribution, expression du rendement

Extraction simple : définition, étude quantitative, mise en œuvre pratique d'une extraction

### **6. Séparation par changement d'état**

Rappel de notions générales, sublimation, distillation simple, rectification (distillation fractionnée), distillation d'un mélange de liquides non miscibles

### **7. Méthode chromatographiques**

Généralités, principes généraux de la chromatographie (classification), représentation schématique d'un chromatogramme, étude théorique de la chromatographie : théorie des plateaux symétrie des pics phénomènes d'adsorption, Théorie cinétique (H.E.P.T équation de Van Deemter).

Mise en œuvre des méthodes chromatographiques : CCM, HPLC, CPG,...etc.

8- Méthodes électrophorétiques.

## **UET :Matière : Langues étrangères 3**

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

- *Acquisition d'une culture de langue scientifique et des bases de langage courant*
- *Acquisition d'une capacité aux techniques de l'exposé oral.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé d'avoir suivi les matières Langues Etrangères 1 et 2, enseignées en L1, Sciences de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

**Expression orale et écrite, communication et méthodologie en langue étrangères** Entraînement à la compréhension de documents écrits relatifs au domaine de la physique. On tentera le plus possible d'associer l'enseignement des langues à la formationscientifique. Tous les supports seront utilisés

- Traduction de notices et publications ; Rédaction de résumés ; Bibliographie et exposés de projet.

**L2**

**Semestre4 :**

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire			Autre* (14-16 sem)	Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP				14-16 sem	C
<b>UE fondamentale</b>									
UEF4 (O/P)	202h30	7h30	6h00		247.30	10	20	33%	67%
Chimie Organique 2	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
Thermodynamique & Cinétique Chimique	67h30	3h00	1h30	-	55h00	3	6	33%	67%
Chimie Analytique	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Chimie Quantique	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
<b>UE méthodologie</b>									
UEM 4(O/P)	112h30	3h00		4h30	87h30	5	8	50%	50%
Travaux Pratiques de Chimie Analytique	22h30	-		1h30	27h30	1	2	50%	50%
Travaux Pratiques de Thermodynamique & Cinétique Chimique	45h00	1h30		1h30	30h00	2	3	50%	50%
Chimie Inorganique	45h00	1h30		1h30	30h00	2	3	50%	50%
<b>UE découverte</b>									
UED4 (O/P)	45h00	1h30	1h30		05h00	2	2		100%
Techniques d'Analyse Physico-chimique II	45h00	1h30	1h30	-	05h00	2	2		100%
<b>UE transversale</b>									
UET4 (O/P)	15h00	1h00			10h00	1	1		100%
Langues étrangères 4	15h00	1h00	-	-	10h00	1	1		100%
<b>Total Semestre 4</b>	<b>375h00</b>	<b>13h00</b>	<b>7h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

## S4,UEF : Matière : Chimie Organique 2

### Objectifs de l'enseignement

Maîtriser les mécanismes réactionnels de base. Pouvoir différencier les différentes fonctions chimiques des composés et déterminer les réactions de synthèse permettant de passer d'une fonction à l'autre.

### Connaissances préalables recommandées

Avoir des connaissances sur les effets électroniques, la nomenclature et la stéréochimie des molécules organiques acquis en L1 dans le module "Chimie 1"

### Contenu de la matière :

#### Chapitre 1-

- 1.1 Propriétés physiques des molécules organiques,
- 1.2 Polarisation et moments dipolaires,
- 1.3 Polarisabilité.

#### Chapitre 2- Effets électroniques :

- 2.1 Inducteur
- 2.2 inductométre,
- 2.3 Mésonère,
- 2.4 Electromère,
- 2.5 Conjugaison et hyper conjugaison.

#### Chapitre 3- Résonance et aromaticité.

#### Chapitre 4- Classification et études des réactions :

- 4.1 Réactions homolytiques et hétérolytiques.
- 4.2 Intermédiaire réactionnels.

#### 5- Mécanisme réactionnel.

- 5.1 Substitution nucléophile : SN2, SN1, SNi.

- 5.2 Elimination : E1, E2 (cis et trans élimination).
- 5.3 Addition : A1, A2 (cis et trans addition).
- 5.4 Substitution électrophile.
- 5.4 Réactions radicalaires.
- 5.5 Exemples de réactions de transpositions : Wagner-Meerwein, pinacolique, Beckman.
- Chapitre 6** : Alcanes, cycloalcanes, alcènes, alcynes.
- Chapitre 7** : Arènes.
- Chapitre 8** : Dérivés halogénés et organomagnésiens.
- Chapitre 9** : Alcools, phénols, éthers.
- Chapitre 10** : Amines.
- Chapitre 11** : Aldéhydes, cétones, acides carboxyliques.
- Chapitre 12** : Les organométalliques.

## S4, UEF : Matière : Thermodynamique & Cinétique Chimique

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

*Cet important cours permet la maîtrise de la thermodynamique classique et ses principes fondamentaux appliqués aux corps purs et aux solutions et la partie liée à la cinétique des réactions chimiques.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 2 » et « TP de Chimie2 » enseignées en S2 ainsi que les Mathématiques, de la 1<sup>ère</sup> année, Science de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

#### ***PARTIE THERMODYNAMIQUE***

**Chapitre I : Thermodynamique des systèmes ouverts** : Les fonctions caractéristiques des systèmes ouverts, Notion de potentiel chimique, Application à la réaction chimique.

**Chapitre II : Les équilibres chimiques** : Equilibres homogènes, Equilibres hétérogènes. **Chapitre III : Le corps pur** : Le corps pur sous une phase : Le gaz parfait ( $\square H$ ,  $\square S$  et  $\square G$  du gaz parfait), Le gaz réel (Enthalpie libre et notion de fugacité), L'écart au gaz parfait, Traitement de quelques équations d'états (Equation de Van Der Waals, eq. de Viriel), Le corps pur à l'état condensé ( $\square H$ ,  $\square S$  et  $\square G$ ), Le corps pur sous plusieurs phases, Lois générales d'équilibre (Lois de Clapeyron, Clausius - Clapeyron), Règle des phases, Vaporisation, sublimation, fusion et la transition du corps pur

**Chapitre IV : Les solutions** : Les solutions sous une phase, Grandeurs molaires partielles, grandeurs de mélange, Les solutions idéales, Les solutions réelles, activité et grandeurs d'excès, et les grandeurs de mélange. Les solutions sous plusieurs phases, Diagrammes d'équilibre liquide

– vapeur ; Diagrammes d'équilibre liquide – solide

#### ***PARTIE CINETIQUE CHIMIQUE***

##### **I- Réactions Chimiques Homogènes**

**Chapitre 1- Vitesse des réactions** : Mesure, expressions, ordre expérimental, moléculaire, réactions composées influence de température.

**Chapitre 2- Réactions d'ordre simple** : Détermination de l'ordre global et des ordres partiels, méthode d'intégration, méthode différentielle, méthode d'isolement, ordre en fonction du

temps et en fonction des concentrations initiales.

**Chapitre 3 Réactions composées :** Réactions opposées (inverses), parallèles et successives, réactions complexes, combinaisons des réactions composées, Réactions complexes avec état stationnaire des composées intermédiaires, réactions par stade, réactions en chaînes.

**Chapitre 4 Théorie de l'acte élémentaire :** théorie des collisions, réaction pseudo mono moléculaire, théorie du complexe activé, énergie d'activation, sa mesure ; activation photochimique.**II – Réactions Chimiques Hétérogènes**

**Chapitre 5. Catalyse hétérogène :** adsorption physique et chimisorption, Etudes physico-chimiques des catalyseurs, mécanismes d'action, cinétique de catalyse ; Influence de la température.

**Chapitre 6 Réactions hétérogènes :** méthodes d'étude, Loi de la nucléation, Phénomène de diffusion, Cinétique d'une réaction d'ordre 2, Cinétique d'une réaction par polarimétrie, détermination d'une énergie d'activation, Caractérisation physique des catalyseurs par adsorption, Adsorption d'un soluté sur solide, Cinétique d'une réaction.

## S4, UEF : Matière : Chimie Analytique

### Objectifs de l'enseignement

*L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant d'acquérir les bases de l'analyse des produits, c'est-à-dire l'identification et la caractérisation de substances chimiques connues et à la chimie des réactions en milieux aqueux.*

### Connaissances préalables recommandées

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 » et « TP de Chimie 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année, Science de la Matière.*

### Contenu de la matière :

#### **Chapitre 1. Equilibres en solution :**

1.1. Equilibre homogène et équilibre hétérogène.

1.2. La constante d'équilibre.

1.3. Les facteurs d'équilibre.

1.4. Principe de Le CHATELIER.

#### **Chapitre 2. Oxydo-réduction :**

2.1 Les notions d'oxydo-réduction et réduction.

2.2 Nombre d'oxydation d'un élément.

2.3 Détermination des coefficients des réactions d'oxydo-réduction.

#### **Chapitre 3. Les solutions ioniques. Acides et Bases :**

3.1 La dissociation ionique (L'équilibre de dissociation (L'auto - ionisation de l'eau.)

3.2 Produit ionique de l'eau.

3.3 Généralités sur les acides et les bases (Définitions. Conséquences de la définition de BRONSTED).

3.4 Forces des acides et des bases).

#### **Chapitre 4. Le pH des acides et des bases :**

4.1 La notion de pH.

4.2 Calcul du pH d'un acide ou d'une base.

4.3 Mesure du pH. Neutralisation d'un acide par une base.

#### **Chapitre 5. Les sels en solution.**

5.1 Etude des sels peu solubles (Définitions. Solubilité de sels. Produits de solubilité).

Déplacement de l'équilibre de solubilité.



## S4, UEF : Matière : Chimie Quantique

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

*Ce cours permettra à l'étudiant de s'apercevoir comment les concepts fondamentaux de la Mécanique Quantique sont utilisés à l'échelle de la structure atomique et moléculaire pour l'interprétation et la prévision des réactivités et des propriétés des espèces chimiques*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser la matière « Chimie 1 & 2 » enseignées en L1, Science de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Principes généraux de la mécanique quantique. 9h00**

Introduction aux idées de base de la théorie quantique. L'état quantique : la fonction d'onde.

Propriétés observables et opérateurs quantiques. L'évolution temporelle d'un système quantique : équation de Schrödinger dépendante du temps, système conservateur de l'énergie, équation de Schrödinger indépendante du temps, état fondamental et états excités. Mesure d'une propriété et valeur moyenne. Principe d'incertitude

#### **Chapitre 2 : Modèle de la particule libre dans une boîte. 6H00**

Boîte de potentiel à une dimension. Boîte de potentiel à 2 et 3 dimensions. Application : modélisation de la structure des électrons  $\pi$  des polyènes

#### **Chapitre 3 : Les atomes hydrogénoïdes. 9h**

Hamiltonien, équations de Schrödinger dépendante et indépendante du temps. Résolution de l'équation de Schrödinger. Analyse et interprétation des solutions. Introduction du spin : spinorbitale

#### **Chapitre 4 : Les méthodes d'approximation en mécanique quantique 3h**

Méthode des perturbations. Méthode des variations

#### **Chapitre 5 : Les atomes à plusieurs électrons. 9h**

Hamiltonien et équation de Schrödinger. Approximation orbitélaire. Principe de Pauli. Modèle de Slater. Structure électronique des atomes

#### **Chapitre 6 : Les molécules diatomiques. 9h**

L'ion moléculaire  $H^+$ , approximation CLOA. Interaction de deux orbitales atomiques identique : les molécules diatomiques homonucléaires, Interaction de deux orbitales atomiques différentes : les molécules diatomiques hétéronucléaires.

## S4, UEM : Matière : Travaux Pratiques de Chimie Analytique

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

- *Consolidation des connaissances théoriques sur la Chimie Analytique.*
- *Apprentissage et visualisation des phénomènes liés à la Chimie Analytique.*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 » et « TP de Chimie 1 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année, Science de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

Dans l'ensemble, les TP devront portés sur les dosages acido-basiques, sur l'oxydoréduction et sur la précipitation. On peut les organiser comme suit :

#### **1- Préparation de solutions**

#### **2- Analyse volumétrique et réactions acido-basique : Titrages acido-basique**

- Dosage d'une base forte par un acide faible (exemple NaOH- HCl)
- Dosage de l'acide faible par une base forte (exemple CH<sub>3</sub>COOH par NaOH)
- Double titrage d'une solution (2 points d'équivalence) (exemple Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

#### **3- Détermination expérimentale de la solubilité (exemple NaCl)**

#### **4- Analyse volumétrique par oxyde- réduction**

- Dosage des ions ferreux par les ions permanganate
- Dosage d'une solution d'I<sub>2</sub> par le thiosulfate de sodium.

### **S4, UEM : Matière: Travaux Pratiques de Thermodynamique & Cinétique Chimique**

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

*Consolidation des connaissances théoriques sur la Thermodynamique et la cinétique chimique.*

*Apprentissage et visualisation des phénomènes liés à la Thermodynamique et la cinétique chimique.*

#### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 » et « TP de Chimie 1 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année, Science de la Matière.*

#### **Contenu de la matière :**

##### **Partie : TP Thermodynamique (Faire 3 TP au choix)**

1. Equilibre Liquide-Vapeur
2. Propriétés colligatives : détermination de la masse molaire par cryoscopie
3. Détermination des volumes molaires partiels par pycnométrie
4. Mesure du volume molaire de mélange
5. Mesure du volume molaire d'excès
6. Mesure de la chaleur de mélange
7. Mesure de la chaleur d'excès

##### **Partie : TP Cinétique Chimique (Faire 3 TP au choix)**

1. Cinétique de la réaction d'hydratation de l'éthylacétate
2. Détermination de la vitesse de réaction (2<sup>o</sup> ordre)
3. Adsorption d'un soluté sur solide
4. Etude de la réaction persulfate-iodure
5. Etude cinétique par conductimétrie de la saponification de l'acétate d'éthyle
6. Détermination de l'énergie d'activation

Hydrolyse du saccharose.

### **S4, UEM : Matière : Chimie Inorganique**

## **Objectifs de l'enseignement**

*Ce cours spécifique permet à l'étudiant l'acquisition de compétences en chimie inorganique générale notamment en chimie du solide et de coordination.*

## **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 » et « TP de Chimie 1 & 2 » enseignées en 1<sup>ère</sup> année Science de la Matière.*

## **Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 Structure des matériaux solides :** Notions générales : Etat amorphe/cristallisé, poly/monocristaux, cristal parfait/réel (défauts, joints de grain, surface...). Structure des édifices métalliques. Liaison métallique : modèle de bandes. Application à la conductivité des métaux et des semi-conducteurs. Alliages. Structure des édifices atomiques et moléculaires. Structure et géométrie des édifices ioniques. Modèle de la liaison ionique. Energie réticulaire (solutions solides : d'insertion, de substitution. Cristal réel et défauts : Défauts électroniques, défauts ponctuels, défauts linéaires et défauts plans.

**Chapitre 2 Chimie des éléments de transition :** Structures des complexes de coordination. Propriétés optiques et magnétiques. Modèle du champ cristallin et modèle des orbitales moléculaires. Réactivité des complexes. Composés organométalliques.

**Chapitre 3 Introduction à la cristallographie :** Notion de maille. Réseaux cristallins Multiplicité d'une maille. Rangées. Plans réticulaires. Les sept systèmes cristallins. Les quatorze réseaux de Bravais. La symétrie dans les cristaux. Réseaux réciproques des réseaux non primitifs.

**Chapitre 4 Les structures métalliques :** Notion de maille. Disposition carrée : Structure semi compacte cubique centrée CC. Disposition triangulaire : Symétrie hexagonale compacte HC, Symétrie cubique à faces centrées CFC. Sites interstitiels : dans le CC, dans le HC, dans le CFC.

**Chapitre 5 Structures ioniques :** Structures du type AB : CsCl, NaCl, ZnS blende, ZnS wurtzite. Structure du type AB<sub>2</sub>: Fluorine CaF<sub>2</sub>, Rutile TiO<sub>2</sub>

**Chapitre 6 Structures covalentes.**

## **S4, UED : Matière : Techniques d'Analyse Physico-chimique II**

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

*L'enseignement de cette matière permet à l'étudiant de découvrir les techniques spectroscopiques d'analyses de différents types de rayonnement (UV-Visible, IR, RMN) et les différents appareillages utilisés pour mettre en œuvre ces techniques (spectroscopes,...).*

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé de maîtriser les matières « Chimie 1 » et « TP Chimie 1 » et enseignées en 1<sup>ère</sup> année Sciences de la Matière.*

### **Contenu de la matière :**

**Chapitre 1. Introduction aux méthodes spectrales :** définition et généralités sur les spectres électromagnétiques.

**Chapitre 2. Les lois d'absorption et application de la loi de BEER LAMBERT à la spectrophotométrie UV-Visible :** principe. Différents domaines d'absorption. Différents chromophores. Application en analyse quantitative.

**Chapitre 3. Spectrophotométrie d'absorption atomique :** Principe et théorie. Instrumentation. Caractéristiques d'une flamme. Four d'atomisation. Interférences. applications.

**Chapitre 4. Spectrométrie infrarouge :** Présentation du spectre du moyen infrarouge. Origine des absorptions dans le moyen infrarouge. Bandes de vibration-rotation du moyen infrarouge. Modèle simplifié des interactions vibrationnelles. Bandes caractéristiques des composés organiques. Instrumentation. Comparaison des spectres.

**Chapitre 5. Spectroscopie de Résonance Magnétique Nucléaire :** Généralités. Interaction spin/champ magnétique pour un noyau. Les noyaux qui peuvent être étudiés par RMN. Théorie de Bloch pour un noyau dont  $I=1/2$ . Le principe de l'obtention du spectre par R.M.N. La R.M.N. de l'hydrogène. Le déplacement chimique. Noyaux blindés et déblindés. Structure hyperfine. Couplage spin-spin.

**Chapitre 6. Spectrométrie de masse**

Principe de la méthode. Déviation des ions – spectre de Bainbridge. Performance des spectromètres de masse. Les différents analyseurs.

## **S4, UET :Matière : Langues étrangères 4**

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

Cette unité est une continuité de la matière « langue étrangère 3 du Semestre 3 : Expression orale et écrite, communication et méthodologie

Les objectifs sont :

- Participation active de l'étudiant à sa propre formation.
- Initiation aux techniques de communications.
- Initiation aux techniques de recherche bibliographique.

### **Connaissances préalables recommandées**

*Il est recommandé d'avoir suivi les matières Langues Etrangères 3 enseignées en S3*

### **Contenu de la matière :**

- Apprendre à rédiger et exposer une étude donnée de culture générale.
- Initiation aux techniques de recherche sur internet.

(On tentera le plus possible d'associer l'enseignement des langues à la formation scientifique et tous les supports seront utilisés).

## **L3 Chimie Matériaux**

## Semestre 5 :

Unité d'enseignement	Matières		Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF13 Crédits : 18 Coefficient : 09	F131	Electrochimie et corrosion	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	33%	67%
	F132	Thermodynamique approfondie	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
	F133	Méthodes physico- chimiques d'analyse	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
	F134	Chimie de l'état solide	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
UE Méthodologie Code : UEM13 Crédits : 09 Coefficient : 06	M131	TP synthèse des matériaux I	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
	M132	TP Techniques de caractérisation I	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
	M133	TP modélisation des matériaux I	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
UE Découverte Code : UED13 Crédits : 02 Coefficient : 01	D131	Ethique et déontologie	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Transversale Code : UET13 Crédits : 01 Coefficient : 01	T131	Anglais Technique I	1	1	1h30			22h30	02h50		100%
<b>Total Semestre 5</b>			<b>30</b>	<b>17</b>	<b>10h30</b>	<b>06h00</b>	<b>04h30</b>	<b>315h00</b>	<b>435h00</b>		

### S5, UEF13 : Matière-F131 : Electrochimie et Corrosion

#### Contenu de la matière :

Electrochimie et corrosion :

- Acquérir les fondamentaux de thermodynamique et de cinétique électrochimique.
- Etudier théoriquement et pratiquement la stabilité des matériaux métalliques et leur protection vis à vis de l'oxydation en milieu aqueux.
- Connaître les utilisateurs industriels de l'électrochimie pour le traitement des surfaces métalliques, l'affinage ou l'obtention des métaux.

**Chapitre I :** Thermodynamique électrochimique : construction des diagrammes e-pH

Cinétique électrochimique notion de processus limitant (loi de Tafel et de Fick)

#### **Chapitre II : L'OXYDO-REDUCTION**

II.1- Oxydants, réducteurs et réactions redox

II.2- Cellule galvanique, pile

II.3- Potentiel d'électrode ou potentiel d'oxydoréduction

II.4- Formule de Nernst

II.5- Exemples d'électrodes

II.6- Prévion des réactions d'oxydoréduction

II.7- Etude quantitative de l'évolution d'un système

II.8- Influence du milieu, potentiel apparent

#### **Chapitre III : L'ELECTROLYSE**

III.1- Réaction électrochimique

III.2- Cellule électrolytiques

III.3- Loi de Faraday

III.4- Comparaison entre la pile galvanique et la pile électrolytiques

#### **Chapitre IV : La corrosion**

Description des processus de corrosion des matériaux métalliques, Méthodes de protection contre la corrosion.

### S5, UEF13 : Matière-F132 : Thermodynamique approfondie

#### Contenu de la matière :

**Chapitre I :** Rappels de thermodynamique : corps purs

Introduction thermodynamique du théorème des phases.

Le corps pur : cas du polymorphisme, enantiotropie, monotropie, dimorphisme à haute pression.

**Chapitre II :** Transformations du 1er et du 2ème ordre.

**Chapitre III :** Les systèmes binaires ; diagrammes enthalpiques ; réactions eutectiques, péritectiques, monotectiques ; réactions dans l'état solide ; réactions syntectiques et métatectiques ; équilibre stable et métastable.

Les systèmes ternaires : réactions eutectiques et péritectiques du 1er et 2ème type ; phases intermédiaires.

Fondements des théories cinétiques.

Equations empiriques.

**Chapitre IV :** Diffusion dans les solides.

**Chapitre V :** Nucléation et croissance.

**Chapitre VI :** Etude des changements de phase, Transformations diffusionnelles, spinodales, martensitiques. Mûrissement d'Ostwald,

Transformations de phases dans les matériaux,

Transitions de phases (aspects statistiques),

Méthodes expérimentales d'étude des transformations de phases : méthodes thermique.

### S5, UEF13 : Matière-F133 : Méthodes physico-chimiques d'analyse

#### Contenu de la matière :

Introduction, Interactions rayonnement /matière. Les différentes spectroscopies (échelle d'énergie & informations)

**Chapitre I : Spectroscopie d'absorption UV-Visible :**

Les différents types de transitions. Principaux chromophores, absorptions caractéristiques des complexes inorganiques. Applications à la détection et à l'analyse quantitative.

**Chapitre II : Spectroscopie Infra-Rouge :**

Différents types de vibration. Principaux vibrateurs, effet de masse, effets électroniques, influence des interactions intermoléculaires. Application à l'analyse fonctionnelle.

**Chapitre III : Spectroscopie RMN :**

\* Principe : cas des noyaux de spin ? ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , ...) et autres noyaux de spin ? , abondance naturelle et sensibilité. Déplacements chimiques. Couplage entre noyaux (règle des  $2nI + 1$  raies, constantes de couplage.

RMN  $^1\text{H}$  : gamme de déplacements chimiques, multiplicité, constantes de couplage, échange isotopique.

RMN  $^{13}\text{C}$  : différents types de spectres, gamme de déplacements chimiques.

Introduction rapide à la RMN d'autres noyaux.

Application à l'analyse structurale.

**Chapitre IV : Spectrométrie**

**Spectrométrie de masse**, Présentation rapide du principe. Application à la détermination de masse molaire et à la détermination de formule brute par croisement avec l'analyse élémentaire.

**Spectrométrie d'émission atomique** (plasma, flamme, arc, étincelle) : Principes de base, interférences, notions sur l'appareillage, performances et applications

**Spectrométrie d'absorption atomique (flamme, four)** : Principes de base, interférences, notions sur l'appareillage, performances et applications

**Spectrométrie de fluorescence de rayons X** : Principes de base, interprétation des spectres (analyses qualitative et quantitative), notions sur l'appareillage, performances et applications, absorptiométrie de rayons X et tomographie.

**Chapitre V** : Techniques thermiques (ATD, ATG, DSC),

**Chapitre VI** : Microscopie optique, électronique à balayage, en transmission. (M.O, MEB, MET), spectrométrie d'électrons (ESCA, AUGER), spectrométrie de masse à ionisation secondaire (SIMS).

**Chapitre VII** : Diffraction des rayons X, Principes de base, performances et applications

**Chapitre VIII** : Détermination de la surface spécifique (BET).

## S5, UEF13 : Matière-F134 : Chimie de l'état solide

### Contenu de la matière :

Introduction à l'analyse structurale d'un matériau. Détermination des polyèdres de coordination. Enchaînement des polyèdres de coordination. Filiation structurale.

Compréhension et connaissance des paramètres mis en jeu dans la détermination des structures par les techniques de diffraction des rayons X (extension possible aux neutrons).

**Chapitre I** : les structures de bandes, les densités d'états et les propriétés électroniques

**Chapitre II** : Classification des structures cristallines.

**Chapitre III** : Groupes ponctuels de symétrie. Opérateurs. Combinaison des opérateurs.

- Groupes d'espace.- Groupes de translation.- Les 32 classes de symétrie.

**Chapitre IV** : Réseau réciproque et construction d'Ewald.

Facteur de structure et calcul des intensités diffractées.

Cas de rayons X. Cas des neutrons.

**Chapitre V** : Application de la construction d'Ewald à la diffraction des électrons.

### **APPLICATIONS (TD OU TP)**

Etude des structures. Polyèdres de coordination.

Groupe d'espace.

Identification de composés inconnus. Utilisation du fichier ASTM.

Détermination des paramètres cristallins à partir des diagrammes de poudre : méthodes manuelles et informatiques.

Résolution des structures sur poudres. Diffraction électronique.

## S5, UEM13 : Matière-M131 : TP synthèse des matériaux I

### Contenu de la matière :

Chaque Université développera des Travaux pratiques en fonction des moyens existant. Les TP suggérés ici sont des orientations d'ordre général.

- Des séances de TP portant sur la synthèse complexes métalliques.
- Des séances de TP se rapportant à différentes méthodes de synthèse des solides (voie sol-gel, synthèse hydrothermale, synthèse par Co-précipitation) et à leurs analyses physico-chimiques.

- Des séances de TP sur l'élaboration de liants : Définitions et classification des liants, fabrication du plâtre, fabrication de la chaux aérienne, fabrication des liants silicocalcaires, fabrication du ciment portland, préparation des ciments aux ajouts minéraux.

### **S5, UEM13 : Matière- M132 : TP Techniques de caractérisation I**

#### **Contenu de la matière :**

Chaque université développera des Travaux pratiques en fonction des moyens existant en son sein. Les TP suggéré ici sont des orientations d'ordre général. Chaque TP peut faire l'objet d'une partie théorique introductive suivie par les manipulations expérimentales.

#### **TP de chromatographie :**

- Chromatographie : Aspect généraux.
- Chromatographie sur couche mince.
- Chromatographie sur colonne
- Chromatographie sur papier.
- Chromatographie ionique.
- Chromatographie d'exclusion.
- Chromatographie d'adsorption.

**TP de diffraction des Rayons X :** Techniques de production et de mesures des rayonnements (RX, synchrotrons, neutrons, détecteurs, méthodes expérimentales ; étude des matériaux monocristallins et poly-cristallins)

**TP des techniques de caractérisation thermiques :** Analyse thermique différentielle ATD, Analyses thermiques gravimétriques ATG, calorimétriques DSC,

### **S5, UEM13 : Matière- M133 : TP modélisation des matériaux I**

#### **Contenu de la matière :**

Introduction à la nécessité de modéliser ou de simuler en chimie des matériaux,

Exploitation des données,

Présentation des résultats,

Graphisme moléculaire ; Mécanique moléculaire, le champ de force ; Surface d'énergie potentielle ;

Applications : des molécules simples aux macromolécules, les macromolécules conjuguées.

### **S5, UED13 : Matière- D131 : Ethique et Déontologie Universitaires**

#### **Contenu de la matière :**

**Chapitre1 :** Principes Fondamentaux de l'Ethique et de Déontologie Universitaires

§1. Intégrité et l'honnêteté,

§2. Liberté académique,

§3. Responsabilité et la compétence,

§4. Respect mutuel,

§5. Exigence de vérité scientifique, d'objectivité et d'esprit critique,

§6. Equité,

§7. Respect des franchises universitaires

**Chapitre2 :** Droits et obligations

§1. Droits et obligations de l'enseignant chercheur

§2. Droits et devoirs de l'étudiant de l'enseignement supérieur



§3. Droits et obligations du personnel administratif et technique de l'enseignement supérieur

### S5, UET13 : Matière- T131 : Anglais Technique I

#### Contenu de la matière :

General introduction, English text structure, General chemistry glossary, Laboratory description,

Scientific Experiment description, Write a scientific experiment resume,

Materials classes' description and scientific references, Materials science and engineering key words,

Reading a scientific paper, introducing a scientific subject, discussing a scientific result,

Scientific oral communication cases, writing a scientific paper,

Work group on paper writing.

#### Semestre 6 :

Unité d'enseignement	Matières		Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Code	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF23 Crédits : 20 Coefficient : 10	F231	Matériaux I: métaux et céramiques	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	33%	67%
	F232	Matériau II : polymères et composites	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	33%	67%
	F233	Chimie des Surfaces et catalyse	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
	F234	Propriétés des Matériaux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
<b>UE Méthodologie</b> Code : UEM23 Crédits : 08 Coefficient : 05	M231	TP synthèse des matériaux II	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
	M232	TP Techniques de caractérisation II	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
	M233	TP modélisation des matériaux II	2	1			1h00	15h00	35h00	50%	50%
<b>UE Découverte</b> Code : UED23 Crédits : 01 Coefficient : 01	D231	Nanotechnologies	1	1	1h30			22h30	02h50		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET23 Crédits : 01 Coefficient : 01	T231	Anglais technique II	1	1	1h30			22h30	02h50		100%
<b>Total Semestre 6</b>			<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>06h00</b>	<b>04h00</b>	<b>330h00</b>	<b>420h00</b>		

Autre\* : travail complémentaire en consultation semestrielle

### S6, UEF23 : Matière- T231 : Matériaux I: métaux et céramiques

#### Contenu de la matière :

##### Matériaux métalliques

**Chapitre I :** Introduction : Présentation des différents types d'alliages utilisés industriellement, par exemple en s'appuyant sur une vue « éclatée » d'un avion.

**Chapitre II :** Les grandes familles de métaux et alliages : Alliages ferreux, alliages légers, inox, superalliages, base cuivre, base titane, composites base métallique.

**Chapitre III :** Relation structure propriétés : Liaison métallique, dislocation, déformation des métaux, courbes de traction, antagonisme résistance / résilience.

**Chapitre IV :** Corrosion : Présentation des problèmes de corrosion aqueuse rencontrés dans les véhicules ; comportements noble, passif ou corrodable, traitements de surface et couples galvaniques.

**Chapitre V : Structure des métaux et alliages (TD) :** Les structures de base des métaux, sites cristallographiques, alliages d'insertion/de substitution, défauts cristallins, intermétalliques.

**Chapitre VI : Diagrammes de phases (TD) :** Les diagrammes traités auront un aspect pratique : Pb-Sn (brasure) Al-Mg, Al-Ti (alliages légers), Ni-Al (superalliages), Cu-Ni (alliages cuivreux hautes performances), Cu-Zn (bronzes).

### **Matériaux céramiques**

**Chapitre I : Introduction :** Des céramiques dans la vie courante aux grandes classes de céramiques et à leurs propriétés spécifiques, en relation avec leur structure et/ou leur microstructure.

**Chapitre II : Elaboration des céramiques :** Mise en forme des céramiques. Frittage en phase solide.

**Chapitre III : Céramiques pour l'électronique :** Cristaux semi-conducteurs (intrinsèques et extrinsèques) et leur application aux composants électroniques actifs. Quelques céramiques à structure pérovskite et leurs applications dans les composants électroniques passifs.

**Chapitre IV : Céramiques thermomécaniques :** Propriétés thermiques (dilatation, conductivité thermique, résistance aux chocs thermiques), comparaison de leurs propriétés et leurs utilisations. Renforcement des céramiques (composites à matrice céramique)

## **S6, UEF23 : Matière- T232 : Matériau II : Polymères et composites**

### **Contenu de la matière :**

#### **Matériaux polymères**

**Chapitre I : Introduction :** présentation générale des polymères (Définitions de base, exemples d'applications, nomenclature, architecture, propriétés principales).

**Chapitre II : Chimie macromoléculaire :** La polycondensation ou polymérisation en étapes. La polymérisation en chaîne (voie radicalaire, anionique, cationique et par les métaux de transition).

**Chapitre III : Relations structure-propriétés :** Propriétés des polymères en solution & méthodes de caractérisations. Propriétés thermiques des polymères. Propriétés mécaniques des polymères.

**Chapitre IV : Mise en œuvre et mise en forme des polymères :** Cinétique de polymérisation. Procédés de polymérisation (mise en œuvre). Procédés de transformation (mise en forme). Vieillessement et formulation des polymères.

#### **Matériaux composites**

Introduction générale,

Composites particulière,

Composites fibreux,

Composites structuraux,

Procédés d'élaboration des composites,

Propriétés des composites,

Domaines d'applications, nanomatériaux, effet de la taille sur les propriétés,

Procédés d'élaboration des nanostructures.

## **S6, UEF23 : Matière- T233 : Chimie des Surfaces et catalyse**

### **Contenu de la matière :**

Les interfaces entre une phase solide et une phase fluide constituent un milieu hautement anisotrope où se déroule une chimie spécifique. Ce cours permettra à l'étudiant de comprendre certaines interactions des surfaces des solides avec d'autres phases dans un premier temps, ensuite, il sera initié à différents modes de traitement des surfaces.

Tension- activité,

Etude physico-chimique de la tension - activité, Adsorption des liquides,

Adsorption des gaz, étude de l'adsorption physique et chimique,

Isothermes d'adsorption (Langmuir, Freundlich, et Temkin)

Traitement de surface et contrôle des revêtements, Préparation des surfaces,

Traitements de conversion chimiques, Traitements de conversion électrochimique,

Traitements de diffusion.

Catalyse hétérogène : Diffusion ; Adsorption ; Réaction ; Désorption ; Diffusion.

## **S6, UEF23 : Matière- T234 : Propriétés des Matériaux**

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre I :**

Propriétés mécanique - Milieu isotrope. -Tenseur des déformations. -Tenseur des contraintes.

-Loi de HOOKE.

-Constante d'élasticité.

-Module d'Young et coefficient de Poisson.

-Comportement plastique

-Dureté et tenacité.

**Chapitre II :** Propriétés thermiques -Capacité calorifique. -Dilatation thermique. Conduction thermique.

**Chapitre III :** Propriétés électriques –Modèle de l'électron libre

- Introduction

- Loi d'Ohm et temps de relaxation des électrons.

- Temps de relaxation, temps de collision et libre parcours moyen.

- Niveau d'énergie, fonction de distribution de Fermi-Dirac et densité électrique Diffusion des électrons et résistivité des métaux.

- Chaleur spécifique due aux électrons. -Conductivité thermique due aux électrons. Emission électronique.

- Modèle du potentiel périodique.

- Point de vue qualitatif sur l'origine des bandes d'énergie. -Relation énergie- vecteur d'onde, notion de masse effective. - Isolants, métaux et semi-conducteur

## **S6, UEM23 : Matière- M231 : TP Synthèse des matériaux II**

### **Contenu de la matière :**

- Des séances de TP sur l'élaboration des verres, compositions, fusion, affinage, fours de fusion, procédés continus, procédés discontinus.

- Des séances de TP sur l'élaboration des céramiques : Notions céramiques et réfractaires ; notions sur les plastifiants, les fondants, les matières premières non plastiques, préparation des pattes céramiques, façonnage et mise en forme des pattes céramiques, cuisson des produits céramiques argileux.

- Des séances de TP sur l'élaboration des polymères.

## **S6, UEM23 : Matière- M232 : TP Techniques de caractérisation II**

**Contenu de la matière :**

**TP sur les techniques de caractérisation physico-chimiques :**

Densité apparente, relative,  
Porosité, ouverte, fermée,

**TP de Caractérisation des matériaux par spectrométries** (fluorescence, spectrométrie des photoélectrons, électrons Auger, spectrométries d'absorption X type EXAFS)

**TP des techniques de microscopie électronique :** microscopie électronique à transmission, à balayage, techniques d'analyse, microscopie à effet tunnel.

**TP des Techniques de caractérisation des surfaces :** Méthode BET, Porosimétrie Hg, etc.

**S6, UEM23 : Matière- M233 : TP modélisation des matériaux II**

**Contenu de la matière :**

Introduction à la nécessité de modéliser ou de simuler en chimie des matériaux, Exploitation des données,

Présentation des résultats,

Graphisme moléculaire ; Mécanique moléculaire, le champ de force ; Surface d'énergie potentielle ;

Applications : des molécules simples aux macromolécules, les macromolécules conjuguées.

Modélisation et Simulation Monté Carlo,

Modélisation et Simulation multi-échelles,

Modélisation et Simulation dynamique moléculaire.

**S6, UED23 : Matière- D231 : Nanotechnologies**

**Contenu de la matière :**

Ce cours portera sur les innovations récentes dans le domaine des nanotechnologies.

**S6, UET23 : Matière- T231 : Anglais Technique II :**

**Contenu de la matière :**

General introduction, English text structure, General chemistry glossary, Laboratory description,

Scientific Experiment description, Write a scientific experiment resume,

Materials classes' description and scientific references, Materials science and engineering key words,

Reading a scientific paper, introducing a scientific subject, discussing a scientific result,

Scientific oral communication cases, writing a scientific paper,

Work group on paper writing.

# Annexes

Arrêtés et Autres

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

قرار رقم 970 المؤرخ في 09 اوت 2016

يتضمن تأهيل الليسانس المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2016-2017  
بجامعة باتنة 1

إن وزير التعليم العالي والبحث العلمي،

- بمقتضى القانون رقم 99-05 المؤرخ في 18 ذي الحجة عام 1419 الموافق 4 أبريل سنة 1999 والمتضمن القانون التوجيهي للتعليم العالي، المعدل والمتمم،
- وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 15-125 المؤرخ في 25 رجب عام 1436 الموافق 14 مايو سنة 2015 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة، المعدل،
- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 89-136 المؤرخ في 29 ذي الحجة عام 1409 الموافق 1 غشت سنة 1989 والمتضمن إنشاء جامعة باتنة المعدل والمتمم،
- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 08-265 المؤرخ في 17 شعبان عام 1429 الموافق 19 غشت سنة 2008 والمتضمن نظام الدراسات للحصول على شهادة الليسانس وشهادة الليسانس وشهادة الدكتوراه،
- وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 13-77 المؤرخ في 18 ربيع الأول عام 1434 الموافق 30 يناير سنة 2013 الذي يحدد صلاحيات وزير التعليم العالي والبحث العلمي،
- وبمقتضى القرار رقم 167 المؤرخ في 13 أبريل سنة 2015 والمتضمن إنشاء اللجنة الوطنية للتأهيل وتشكيلتها وصلاحياتها وسيرها،
- بناء على محضر اجتماع اللجنة الوطنية للتأهيل بتاريخ 21 جويلية 2016.

### يقرر

المادة الأولى: تؤهل الليسانس المفتوحة بعنوان السنة الجامعية 2016-2017 بجامعة باتنة 1، طبقا لملحق هذا القرار.

المادة 2: يكلف المدير العام للتعليم والتكوين العالين ومدير جامعة باتنة 1، كل فيما يخصه بتطبيق هذا القرار الذي سينشر في النشرة الرسمية للتعليم العالي والبحث العلمي.

حرر بالجزائر في:.....

وزير التعليم العالي والبحث العلمي  
وزير التعليم العالي والبحث العلمي

ط ص ك  
الأستاذ: طاهر حجار



ملحق:  
تأهيل الليسانس  
جامعة باتنة 1  
السنة الجامعية 2016-2017

الميدان	الفرع	تخصص	طبيعة
علوم المادّة	كيمياء	كيمياء المواد	أ
		كيمياء فيزيائية	أ
فنون	فنون العرض	فنون درامية	أ



# REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

## MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

### ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Arrêté n° 970 du 09 AOÛT 2016

#### portant habilitation de licences ouvertes au titre de l'année universitaire 2016-2017 à l'université de Batna 1

Le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique,

- Vu la loi n°99-05 du 18 Dhou El Hidja 1419 correspondant au 4 avril 1999, modifiée et complétée, portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur;

- Vu le décret présidentiel n°15-125 du 25 Rajab 1436 correspondant au 14 mai 2015, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement;

- Vu le décret exécutif n°89-136 du 1er août 1989, modifié et complété, portant création de l'université de Batna;

- Vu le décret exécutif n°08-265 du 17 Chaâbane 1429 correspondant au 19 août 2008 portant régime des études en vue de l'obtention du diplôme de licence, du diplôme de licences et du diplôme de doctorat;

- Vu le décret exécutif n°13-77 du 18 Rabie El Aouel 1434 correspondant au 30 janvier 2013, fixant les attributions du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique;

- Vu l'arrêté n°167 du 13 avril 2015 portant création, composition, attributions et fonctionnement de la commission nationale d'habilitation;

- Vu le Procès-verbal de la réunion de la Commission Nationale d'Habilitation du 21 juillet 2016.

#### ARRETE

**Article 1<sup>er</sup>** : Sont habilitées, au titre de l'année universitaire 2016-2017, les licences dispensées à l'université de Batna 1 conformément à l'annexe du présent arrêté.

**Art.2** : Le Directeur Général des Enseignements et de la Formation Supérieurs et le Recteur de l'université de Batna 1 sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera publié au bulletin officiel de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

Fait à Alger le : .....  
Le Ministre de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique





**Annexe:**  
**Habilitation de licences**  
**Université de Batna 1**  
**Année universitaire 2016-2017**

Domaine	Filière	Spécialité	Type
Sciences de la Matière	Chimie	Chimie des matériaux	A
		Chimie physique	A
Arts	Arts du spectacle	Arts dramatiques	A

