

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**Comité Pédagogique National du Domaine
Sciences de la Matière (CPND-SM)**

L3 Chimie Physique

Domaine	Filière	Spécialité
SCIENCES DE LA MATIERE	Chimie	Chimie Physique

30 Avril 2018

**Fiche d'organisation
semestrielle des enseignements
de la 3^{ème} année (S5 et S6)
Licence Chimie Physique**

Semestre 5
L3 Chimie physique - Domaine « Sciences de la Matière » ; Filière « Chimie »

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 Fondamental Code : UEF13 Crédits : 18 Coefficient : 09	F131	Thermodynamique des Solutions	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	33%	67%
	F132	Cinétique et Catalyse	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
	F133	Symétrie Moléculaire et Théorie de Groupes	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
	F134	Structure et Spectroscopie de Molécules Diatomiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
UE Méthodologie Code : UEM13 Crédits : 09 Coefficient : 06	M131	Informatique pour la Chimie I	3	2	1h30		1h30	45h00	30h00	50%	50%
	M132	Chimiométrie	3	2	1h30		1h30	45h00	30h00	50%	50%
	M133	(une seule matière à choisir) -TP de Thermochimie -TP de Cinétique Chimique	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
UE Découverte Code : UED13 Crédits : 02 Coefficient : 02	D131	(une seule matière à choisir) -Chimie Organique Polyfonctionnelle -Chimie des Polymères -Chimie Thérapeutique	2	2	1h30	1h30		45h00	05h00	33%	67%
UE Transversal Code : UET13 Crédits : 01 Coefficient : 01	T131	Ethique et Déontologie	1	1	1h30			22h30	02h50		100%
Total Semestre 5			30	18	13h30	07h30	04h30	382h30	365h50		

Autre* : travail complémentaire en consultation semestrielle

Semestre 6
L3 Chimie physique - Domaine « Sciences de la Matière » ; Filière « Chimie »

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 Fondamental Code : UEF23 Crédits : 18 Coefficient : 09	F231	Structure et Spectroscopie de Molécules Polyatomiques	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	33%	67%
	F232	Chimie de Surface	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
	F233	Electrochimie	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
	F234	Cristallographie	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	33%	67%
UE Méthodologie Code : UEM23 Crédits : 09 Coefficient : 06	M231	Informatique pour la Chimie II	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
	M232	TP de Thermodynamique des Solutions	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
	M233	<u>(une seule matière à choisir)</u> -TP d'Electrochimie -TP de Chimie de Surface	3	2			1h30	22h30	52h30	50%	50%
UE Découverte Code : UED23 Crédits : 02 Coefficient : 02	D231	<u>(une seule matière à choisir)</u> -Chimie de Coordination -Corrosion -Pollution Chimique	2	2	1h30	1h30		45h00	05h00	33%	67%
UE Transversal Code : UET23 Crédits : 01 Coefficient : 01	T231	Culture Scientifique	1	1	1h30			22h30	02h50		100%
Total Semestre 6			30	18	10h30	07h30	04h30	337h 50	412h50		

Autre* : travail complémentaire en consultation semestrielle

Programme détaillé par matière des Semestres 5 et 6

Semestre 5 – Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF13

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF13

Matière-F131 : Thermodynamique des solutions

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Rappels des principes de base de la thermodynamique chimique.

- Principes de la thermodynamique.
- Thermochimie.
- Equilibres chimiques.
- Le corps pur.

Chapitre 2 : Thermodynamique des solutions.

- Solutions idéales et réelles.
- Grandeurs molaires partielles.
- Fonctions thermodynamiques de mélange et d'excès.
- Détermination expérimentale des coefficients d'activité.

Chapitre 3 : Diagramme d'équilibre.

- La loi des phases.
- Les systèmes binaires, ternaires et quaternaires.
- Méthode d'établissement des diagrammes.
- Diagrammes d'équilibres.

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF13

Matière-F132 : Cinétique et catalyse

Contenu de la matière :

Partie I

1-Réactions simples (rappels)

- Généralités et définitions
- Réaction élémentaire
- Loi simple des vitesses de réaction
- Mesures expérimentales des vitesses de réactions.
- Recherche de l'ordre
- Influence de la température.

2-Réactions composées et Réactions complexes (rappels)

- Réactions opposées ou équilibrées
- Réactions parallèles jumelles et concurrentes
- Réactions successives.

3- Théorie de l'acte élémentaire

- Principe de l'étape déterminante
- Approximation des états quasi-stationnaires
- Théorie du complexe activé
- Théorie de collision

4- Réactions complexes

- Réactions par stade
- Réactions en chaîne

Partie II Catalyse

1- Catalyse homogène

- Définition
- Réactions auto catalytique
- Catalyse acido – basique
- Mécanisme général de la catalyse

2- Catalyse enzymatique

- Définition
- Equilibre et états stationnaire
- Détermination de la constante de Méichaelis
- Influence du pH et de la température

3- Catalyse hétérogène

- Définition
- Adsorption physique et Adsorption chimique
- Isothermes d'adsorption

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF13

Matière-F133 : Symétrie moléculaire et théorie de groupes

Contenu de la matière :

I-Symétrie et groupes

1. Opérations et éléments de symétrie
2. Nomenclatures

II- Algèbre des symétries

1. Produit de deux opérations de symétrie
2. Opération inverse
3. Relation de conjugaison entre deux opérations de symétrie
4. Groupe ponctuel de symétrie
5. Classe de symétrie
6. Liste des groupes de symétrie moléculaire
7. Règles de notation des groupes de symétrie
8. Organigramme d'identification du groupe de symétrie d'une molécule

III- Tableaux de caractères

1. Rappel sur le calculs matriciel : algèbre des matrices
2. Somme directe de deux matrices
3. Caractère d'une matrice et matrice conjuguée
4. Représentation matricielle du groupe de symétries
5. Représentation réductible et irréductible
6. caractère d'une représentation irréductible
7. Réduction d'une représentation réductible
8. Décomposition canonique d'une représentation
9. Détermination des bases de représentations d'une décomposition
10. Opérateurs de projection
11. Tables de caractère des principaux groupes de symétrie.

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF13

Matière-F134 : Structure et spectroscopie de molécules diatomiques

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Approximation de base.

- Ecriture de l'Hamiltonien d'une molécule,
- Séparation des mouvements nucléaires et les mouvements électroniques : approximation Born-Oppenheimer,
- Séparation entre les mouvements des électrons : approximation orbitale.
- Forme de la fonction d'onde totale d'une molécule dans le cadre de l'approximation orbitale : Application du principe de Pauli
- Approximation CLOA

Chapitre 2 : Approche qualitative dans l'étude des structures de molécules diatomiques.

- Interaction de deux orbitales atomiques identique : les molécules diatomiques homonucléaires,
- Interaction de deux orbitales atomiques différentes : les molécules diatomiques hétéronucléaires
- Interaction entre 3 orbitales : molécules AH
- Interactions entre 4 orbitales : molécules A₂
- Interactions entre 4 orbitales : molécule AB
- Propriétés électroniques de molécules diatomiques

Chapitre 3 : Spectres rotovibrationnels de molécules diatomiques.

- Hamiltonien et équation de Schrödinger indépendante du temps
- Séparation des mouvements de translation et les mouvements internes
- Approximation du rotateur rigide
- Énergie d'interactions interatomiques et approximation de l'oscillateur harmonique

- Spectres rotovibrationnels IR et Raman

Chapitre 4 : spectre électronique de molécules diatomiques.

- Configurations électroniques de molécules diatomiques : Etats électroniques
- Symétrie des états électroniques , vibroniques et rovibroniques
- Règles de sélection
- Couplage entre les moments angulaires électronique et rotationnel
- Spectres vibroniques de molécules diatomique

Semestre 5 - Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM13

Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM13

Matière M131 : Informatique pour la chimie I

Contenu de la matière :

Chapitre I : Notions générales sur les systèmes d'exploitation

- Définitions
- Le système d'exploitation Windows
- Le système d'exploitation Linux.

Chapitre II : Traitement statistique et graphique de données expérimentales

- Initiation à un tableur
- Initiation à une application pour tracer des courbes.

Chapitre III : Représentation et visualisation de molécules

- Edition de structures moléculaires 2D
- Edition et visualisations de structures 3D

Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM13

Matière-M132 : Chimiométrie

Contenu de la matière :

Partie A : Plans d'expériences

Rappels statistiques

Plans de pesées : matrices d'Hadamard

Modélisation des essais : Régression multiple

Matrice d'Hadamard

Plans factoriels complets FFD

Surface de réponse Plans composites CCD

Partie B : Analyse de données

Analyse en Composantes Principales

Analyse Factorielle des Correspondances

Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM13

Matière-M133 (une seule matière M133 à choisir)

TP de thermochimie

Contenu de la matière :

5 manipulations de thermochimie, suivant les disponibilités du matériel et des produits chimiques.

TP de cinétique chimique

Contenu de la matière :

5 manipulations de cinétique homogène et hétérogène suivant les disponibilités du matériel et des produits chimiques.

Semestre 5 - Unité d'Enseignement Découverte

Unité d'Enseignement Découverte : UED13 (une seule matière-D131 à choisir)

Chimie organique polyfonctionnelle

Contenu de la matière :

1- Composés polyfonctionnels

- polyènes
- polyhalogénures
- polyaldehydes et polycétones
- polyacides
- aldéhydes et cétones insaturés
- acides insaturés
- hydroxyacides
- cétoacides

2- hétérocycle

- 6 membres et un hétéroatome N et S (pyridine, quinoléines et isoquinolines).
- 5 membres et un hétéroatome N, S et O (furane, thiophène, pyrole).

3- nomenclature des composés hétérocycliques a deux hétéroatomes.

Chimie des polymères

Contenu de la matière :

1- Présentation générale

- Polymères naturels et synthétiques ; aspects économiques
- Masses molaires moyennes et distribution
- Structure moléculaire et nomenclature

2- Chimie macromoléculaire

- Réactions de polymérisation en chaîne (radicalaire, ionique, coordination)

- Polymérisations par étapes
- Techniques de préparation

3- Physico-chimie macromoléculaire

- Statistique de chaîne et conformation
- Thermodynamique des systèmes macromoléculaires
- Techniques expérimentales de caractérisation (pression osmotique, viscosité, chromatographie d'exclusion)

4- Matériaux polymères

- Polymères amorphes et transition vitreuse
- Polymères semi-cristallins : relations structure/propriétés
- Propriétés mécaniques à l'état solide (tests mécaniques et comportements).

Chimie thérapeutique

Contenu de la matière :

- Découverte des médicaments
- Principales classes et mode d'action des médicaments.
- Introduction à la pharmacologie.
- Relations structure-activité.
- Médicaments qui agissent sur l'ADN
- Modes de vectorisation des principes actifs

Semestre 5 - Unité d'Enseignement Transversale : UET13

Unité d'Enseignement Transversale : UET13

Matière-T131 : Ethique et déontologie

Contenu de la matière :

Objectifs de l'enseignement :

Apprentissage et mise en œuvre de l'éthique et de la déontologie universitaires. Présentation des grands principes qui guident la vie universitaire et inspirent les codes de conduite et les règlements qui en découleront.

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

Références bibliographiques :

- [1] Confraternité et concurrence à la recherche d'une déontologie inspirée, (Bellis, Jean-François, 2009).
- [2] Ethique, Déontologie et Gestion de L'Entreprise, (Bruslerie, Hurbert, 2009).
- [3] Charte de l'éthique et de la déontologie universitaire (2010) : <https://www.mesrs.dz/conseil-d-ethique1>

Semestre 6 - Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF23

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF23

Matière-F231 : Structure et spectroscopie de molécules polyatomiques

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Cadre du champ moyen :

- A. Méthode de Huckel simple : Application aux systèmes π de molécules organiques conjuguées
- B. Méthode de Huckel étendue : Application aux électrons σ et π de molécules organiques

Chapitre 2 : Cadre du champ auto cohérent : Méthode HF

- 1. Principe de la méthodologie Hartree-Fock
- 2. Opérateur de Fock
- 3. La procédure SCF
- 4. La limite Hartree-Fock
- 5. Equations de Roothan
- 6. Bases d'orbitales atomiques et méthodes ab initio
- 7. Méthodes semi empiriques
- 8. Analyse de population

Chapitre 3 : Approche qualitative dans l'étude de la structure électronique de molécules polyatomiques simples

- 1. Méthode des orbitales de fragments.
- 2. Propriétés de symétrie des orbitales
- 3. Interactions entre les orbitales de fragment.
- 4. Diagrammes de corrélation des orbitales moléculaires
- 5. Orbitales moléculaires de molécules AB_n
- 6. Orbitales moléculaires de molécules simples organiques simple

Chapitre 3 : spectre électronique de molécules polyatomiques.

1. Types généraux de transitions électroniques
2. Règles de sélection de transitions électroniques.
3. Spectres électroniques de faible résolution de petites molécules
4. Spectres électroniques de faible résolution de molécules organiques conjuguées

Chapitre 4 : Spectres IR et RAMAN de molécules polyatomiques.

1. Rotation de molécules polyatomiques.
2. Vibration de molécules polyatomiques
3. Spectres IR et RAMAN de molécules polyatomiques

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF23

Matière-F232 : Chimie de surface

Contenu de la matière :

Partie I : Tension superficielle et adsorption

Notion de la tension activité

1. Système dispersé
2. Adsorption physique
3. Adsorption chimique
4. Chaleur d'adsorption
5. Isothermes d'adsorption
6. Théories de l'adsorption :
7. Théorie de Langmuir
8. Théorie BET
9. Equation de FREUNDLICH

Partie II : Mesure des aires spécifiques

Partie III : Détermination de la chaleur d'adsorption

Partie IV : Préparation des catalyseurs solides

Partie V : Adsorption de gaz sur des solides

Partie VI : Adsorption de liquide par des solides

Partie VIII : Applications

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF23

Matière-F233: Electrochimie

Contenu de la matière :

Chapitre I : Conductivité des solutions électrolytiques

1. Notions fondamentales.
2. Diverses conductivités.
3. Mobilité ionique.
4. Nombre de transport. Méthode de Hittorf
5. Conductivité théorie et applications.
6. Lois d'Arrhenius. Ostwald. Kohlraush.
7. Effets électrophorétique et de Relaxation.
8. Loi limite de Debye-Onsager.
9. Application : solubilité, vitesse de réaction-complexe dosage conductimétriques.

Chapitre II : Solvatation des ions.

1. Idées générales.
2. Hydratation des ions.
3. Rayons de Stocks.
4. Énergie d'hydratation – cycle de Born-Halver.
5. Coefficient d'hydratation.
6. Mobilité de H^+

Chapitre III : Thermodynamique des solutions électrolytiques :

1. Activité ionique et potentiel chimique standard d'un ion.
2. Grandeurs thermodynamiques moyennes.
3. Force ionique (Lewis et Randal)
4. Théorie de Debye et Hückel.

Unité d'Enseignement Fondamentale : UEF23

Matière-F234 : Cristallographie

Contenu de la matière :

Partie I : Structure Cristallites

1. Réseau périodique
2. Opérations de symétries
3. Réseau réciproque zone de brillouin.
4. Les différents types de réseau
5. Indican de Miller.
6. Structures cristallines simples.

Partie II : Étude expérimentale à l'aide des rayons X :

1. Production et détection des rayons X
2. Diffraction des rayons X par un atome
3. Diffraction des rayons X par un cristal, facteur de structure.
4. Méthodes expérimentales (lame, cristal, tournant, Debye-Scherer)

Semestre 6 - Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM23

Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM23

Matière : Informatique pour la Chimie II

Contenu de la matière :

Partie I: Recherche de groupes de symétrie en utilisant un éditeur de structures 3D de molécule.

Partie II : Mise au point de programmes pour la chimie

Partie III: Manipulation de logiciels de chimie quantique

Méthodes de Huckel simple et étendue: CACAO

Les méthodes semi-empiriques : MOPAC

Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM23

Matière-232 : TP de Thermodynamique des Solutions

Contenu de la matière :

5 manipulations dont les thèmes sont liés à la thermodynamique des solutions et les diagramme d'équilibre suivant les disponibilités du matériel et des produits chimiques.

Unité d'Enseignement Méthodologie : UEM23 (une seule matière M233 à choisir)

TP d'Electrochimie

Contenu de la matière :

5 manipulations d'électrochimie, suivant les disponibilités du matériel et des produits chimiques.

TP de Chimie de Surface

Contenu de la matière :

5 manipulations de chimie de surface, suivant les disponibilités du matériel et des produits chimiques.

Semestre 6 - Unité d'Enseignement Découverte : UED23

Unité d'Enseignement Découverte : UED23 (une seule matière D231 à choisir)

Chimie de Coordination

Contenu de la matière :

Chapitre 1 :

- Définitions
- Principaux types de ligands
- Règles nomenclature,
- Isoméries et stéréochimies
- Liaison métal-ligand : théorie du champ cristallin
- Spectrales et structures : théorie des orbitales moléculaires

Chapitre II

- Stabilité de complexes
- Constantes de formation,
- Notions de réactivité

Chapitre III

- Diagrammes d'équilibres liquide-solide dans les systèmes binaires :
- solutions solides

Corrosion

Contenu de la matière :

Chapitre I : Généralités et rappels

Chapitre II : Aspect thermodynamique de la corrosion

Chapitre III : Mécanisme et aspect cinétique de la corrosion

Chapitre IV : Méthodes de protection contre la corrosion

Pollution Chimique de l'Eau

Contenu de la matière :

Chapitre I : Généralités et définitions

Chapitre II : Pollution chimique de l'eau

Les principaux polluants

Aspects thermodynamiques de la pollution de l'eau

Aspects cinétiques de la pollution de l'eau

Méthodes de dépollutions

Semestre 6 - Unité d'Enseignement Transversale : UET23

Unité d'Enseignement Transversale : UET23

Matière-T231 : Culture Scientifique

Contenu de la matière :

Etude de livres et d'articles de vulgarisation sur des thèmes liés aux sciences de la matière, en arabe, français et anglais. Faire des traductions dans une langue autre que celle du livre ou l'article.