

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION

MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté	Département
Université de Djelfa	Faculté des Sciences Exactes et Informatique	Chimie

Domaine : Sciences de la Matière (SM)

Filière : Chimie

Spécialité : Chimie des Matériaux

Année Universitaire : 2021/2022

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة

عرض تكوين ماستر

أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الكيمياء	كلية العلوم الدقيقة و الأعلام الألي	جامعة الجلفة

الميدان : علوم المادة

الشعبة : كيمياء

التخصص : كيمياء المواد

السنة الجامعية: 2022/2021

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 Sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentale									
Chimie du solide	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
Propriétés physiques des matériaux	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
Polymères-I	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
UE méthodologie									
TP Synthèse des polymères	30h			2h		2	3	100%	
Modélisation des matériaux	75h	1h30	1h30	2h		3	6	33%	67%
UE découverte									
Méthodes d'analyse-I	45h	1h30	1h30			1	1	33%	67%
UE transversales									
Anglais-I	22h30	1h30				2	2		100%
Total Semestre 1	375h	202h30	67h30	52h30		17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 Sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentale									
Complexes de coordination	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
Les Matériaux et la Corrosion	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
Polymères-II	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
UE méthodologie									
Elaboration des matériaux	52h30	1h30		2h		3	5	33%	67%
Méthode d'analyse-II	52h30	1h30		2h		2	4	33%	67%
UE découverte									
L'éthique et de la déontologie universitaire	22h30	1h30				1	1		100%
Les matériaux émergents-I	22h30	1h30				1	1		100%
UE transversales									
Anglais-II	22h	1h30				1	1		100%
Total Semestre 2	375h	247h30	67h30	60h		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 Sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentale									
Cristallochimie	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
Protection et Contrôle de la Corrosion des matériaux	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
Matériaux biopolymères	67h30	3h	1h30			3	6	33%	67%
UE méthodologie									
Défauts dans les solides	75h	1h30	1h30	2h		3	6	33%	67%
Travaux pratique Corrosion	30			2h		2	3	100%	
UE découverte									
Matériaux émergents-II	22h30	1h30				2	2		100%
UE transversales									
Métaux et alliages	45h	1h30	1h30			1	1	33%	67%
Total Semestre 6	375h	202h30	112h30	60h		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la Matière (SM)
Filière : Chimie
Spécialité : Chimie des Matériaux

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel (PFE)	200h	6	12
Stage en entreprise	47h30	3	6
Séminaires	105h	5	9
Autre: Recherche bibliographique	22h30	3	3
Total Semestre 4	375	17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	405h	90h	90h	67h30	652h30
TD	202h30	45h	22h30	22h30	292h30
TP		180h			180h
Travail personnel	200h				200h
Stage en entreprise	47h30				47h30
Séminaires		105h			105h
Recherche bibliographique			22h30		22h30
Total	855h	420h	135h	90h	1500h
Crédits	72	36	8	4	120
% en crédits pour chaque UE	60%	30%	10%		100%

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

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Chimie du solide

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Acquisition des connaissances concernant les principes et des propriétés de l'état solide des matériaux.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances de base de la cristallographie et de chimie quantique (formation déjà acquise lors de la licence chimie des matériaux)

Contenu de la matière

Chapitre I : Structures cristallines. Energie réticulaire

Chapitre II : Structure électronique des solides : généralités

Chapitre III : Structure électronique des solides : métaux et oxydes

Chapitre IV : Solutions solides

Chapitre V : Défauts dans les solides

Chapitre VI : Interaction RX/matière (facteurs de diffusion, de structure et de forme, conditions de Laue sphères d'Ewald et de résolution)

VI. 1 Méthodes expérimentales :

VI. 1. 1 La méthode des poudres

VI. 1. 2 La méthode des monocristaux.

Références

1. J.-F. Marucco, Chimie des solides, EDP Sciences (2004)
2. J.-F. Marucco, Exercices de chimie des solides, EDP Sciences (2006)
3. W. D. Callister, Materials Science and Engineering: An Introduction, Wiley (2007)
4. C. Kittel, Introduction to solid state physics, Wiley (2005)
5. C. E. Housecroft & A. G. Sharpe, Inorganic chemistry, Pearson Education (2005)
6. Peidong Yang (editor.) The chemistry of nanostructure materials, World Scientific Publishing (2003)

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Propriétés physiques des matériaux

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Le but du présent cours est de permettre à l'étudiant d'avoir un bagage scientifique en ce que concerne les différentes propriétés des solides.

Connaissances préalables recommandées

La compréhension du présent cours nécessite des connaissances préalables en physique générale (mécanique, électricité, vibrations et optiques).

Contenu de la matière

Chapitre. I : Propriétés élastiques et mécaniques.

- Contraintes et déformations
- Constantes élastique.
- Courbe de traction.

Chapitre. II : Propriétés électroniques.

- Modèle de l'électron libre.
- Modèle des bandes.
- Conductivité électrique.

Chapitre. III : Propriétés thermiques.

- Dynamique du réseau cristallin et Phonons.
- Capacité calorifique et conductivité thermique.

Chapitre. IV : Propriétés magnétiques.

- Matière aimantée.
- Diamagnétisme, paramagnétisme, ferromagnétisme

Chapitre. V : Propriétés diélectriques.

- Matière polarisée et mécanismes de polarisation.
- Ferroélectricité.

Chapitre. VI : Propriétés optiques.

- Nature électromagnétique de la lumière.
- Absorption et émission de lumière.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen.

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

1. M. Gerl, J.P. Issi, *Physique des matériaux, presses polytechniques et universitaires romandes* (1997).
2. Yves Quéré : *Physique des matériaux, cours et problèmes, ellipses* (1988).
3. E. Mooser : *Introduction à la physique des solides, presses polytechniques et universitaires romandes* (1993).

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEF1

Intitulé de la matière : Polymères-I

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Acquérir des notions de base sur les polymères et connaître les différentes méthodes de synthèse de matériaux polymères.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances préalables sur les mécanismes réactionnels chimie organique.

Contenu de la matière

Partie A : Structure des polymères

1. Définition d'un polymère.
2. Architecture d'une macromolécule.
3. Enchaînement des unités constitutives.
4. Isomérisation.
5. Dimensions et masses macromoléculaires.
6. Classification des polymères.
7. Domaines d'état structural.
8. Adjuvants.
9. Polymères naturels et polymères synthétiques

Partie B : Synthèse des polymères.

1. Polymérisation radicalaire.
2. Polycondensation.
3. Polymérisation anionique.
4. Polymérisation cationique.
5. Copolymérisation.

Partie C : mise en œuvre des polymères.

1. Extrusion.
2. Moulage par injection.
3. Extrusion-soufflage.
4. injection-soufflage).
5. Thermoformage.
6. Moulage par compression.
7. Calandrage.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen.

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

1. *Matériaux polymères*, Marc Carrega et coll, Dunod 2007.
2. *Physique des polymères (structure, fabrication, emploi)*, Patrick Combette, Isabelle Ernoult, Hermann éditeurs, 2000.
3. *Sciences et génie des matériaux*, William D. Callister Jr, Dunod, 2001.
4. *Matières plastiques*, J-P. Trotignon, J. Verdu, Nathan 1996

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : TP, Synthèse des polymères

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Savoir synthétiser, formuler et caractériser des polymères.

Connaissances préalables recommandées

Avoir manipulé au laboratoire.

Contenu de la matière :

1. Précipitation d'un polymère.
2. Synthèse (anionique ou cationique) d'un polymère.
3. Polycondensation.
4. Formulation de polymère (extrusion).
5. Caractérisation de polymères

Mode d'évaluation : Contrôle continu.

References

1. Physique des polymères (structure, fabrication, emploi), Patrick Combette, Isabelle Ernoult, Hermann éditeurs, 2000.
2. Sciences et génie des matériaux, William D. Callister Jr, Dunod, 2001.
3. 400 manipulations commentées en chimie organique, Jean Pierre BAYLE, ellipses, 2008

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Modélisation des matériaux

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce module permet aux étudiants de traiter par la modélisation des systèmes de grande dimension, aussi bien comme outil complémentaire aux méthodes de détermination structurale que comme outil de chimie prédictive.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances les notions de la chimie quantique

Contenu de la matière

- Méthodes ab initio et semi-empiriques
- Minimisation d'énergie. Minimum global et minima locaux
- Potentiel électrostatique, Orbitales Moléculaires, Charges.
- Les forces intermoléculaires, la rotation et vibration des molécules
- Echantillonnage conformationnel. Simulation de mouvements moléculaires
- Dynamique Moléculaire et Calculs de Monte Carlo
- Modélisation de systèmes macromoléculaires

Logiciels : Gaussian, Hyerchem, Spartan

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

Références

- [1]. C. Audouze. : Vers une parallelisation par bandes en chimie quantique. *Laboratoire de Mathematique, UMR CNRS 8628. Université Paris-Sud.* (2003).
[2]. J. Debord. : Introduction à la modélisation moléculaire. (2004).
[3].G. SEGAL, "La modélisation moléculaire - Les logiciels : tendances et évolution", Le Technoscope de Biofutur, n° 34, février 1990.

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UED1

Intitulé de la matière : Méthode d'analyse I

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Compréhension des méthodes d'analyse physico-chimiques des matériaux polymères et nanomatériaux.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances des méthodes d'analyse physico-chimiques.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Echantillonnage

Chapitre II : Méthodes chromatographiques

1. CPG et HPLC
2. Chromatographie ionique, chromatographie d'exclusion stérique
3. Optimisation d'une analyse, analyse quantitative

Chapitre III : Méthodes spectroscopiques

1. Spectroscopie atomique (absorption et émission)
2. Spectroscopie moléculaire (IR, Raman et Uv-visible)

Chapitre IV : Techniques de caractérisation thermiques : ATG-ATD, DSC, DMA, TMA

N.B. chaque technique d'analyse doit comprendre la présentation de l'appareillage, la préparation des échantillons et leur analyse et interprétation des résultats.

Mode d'évaluation : Contrôle continu et examen.

Références (

1. F.W. Fifiel & D. Kealey, Principles and practice of analytical chemistry, Blackwell Science (2000)
2. D. A. Skoog, D.M.West & F.J. Haller, Fundamentals of analytical chemistry, Saunders College Publishing (1997)

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : UET1

Intitulé de la matière : Anglais-I

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit acquérir des connaissances de base de l'anglais scientifique. La maîtrise de l'anglais permet à l'étudiant de lire, de rédiger des articles et de participer aux congrès nationaux et internationaux.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances de base la langue anglaise. Un test de niveau est important pour connaître le niveau des étudiants.

Contenu de la matière :

1. Mise en place de stratégies de communication et de compréhension orale.
2. Structuration du discours, argumentation, entraînement à la rédaction d'un exposé ou d'un mémoire, thèmes possibles : sciences et techniques, technologie, économie...
3. Lecture, présentation et prise de parole individuelle avec débats analysés avec l'utilisation des supports visuels (transparents, power point)

Mode d'évaluation : Examen.

Références

1. *Grammaire anglaise de l'exemple à la règle*, Simon Pierre, édition Ellipses.
2. *L'anglais de la technologie et de l'industrie*, Christian Lassure, édition Ellipses.
3. *Basic English for sciences*, Oxford University press.

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Complexe de coordination

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement doit permettre à l'étudiant de comprendre les phénomènes et les propriétés des complexes.

Connaissances préalables recommandées :

Programme des différentes licences de chimie.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Formation des complexes métalliques

- 1.1. Un peu d'histoire : les postulats d'Alfred Werner
- 1.2. Définition d'un complexe métallique
- 1.3. Nomenclature des entités complexes
- 1.4. Constantes de formation et diagrammes de distribution
- 1.5. Aspects thermodynamiques
- 1.6. Contributions à la stabilité des complexes

Chapitre 2. Structure électronique des éléments de transition

- 2.1. Théorie de la liaison de valence
- 2.2. Théorie du champ cristallin
- 2.3. Théorie des orbitales moléculaires

Chapitre 3. Propriétés optiques

- 3.1. Absorption de lumière et types de transition
- 3.2. Paramétrisation des niveaux d'énergie
- 3.3. Propriétés de quelques aqua-ions
- 3.4. Transferts de charge

Chapitre 4. Propriétés magnétiques

- 4.1. Origines du magnétisme
- 4.2. Interprétation classique du magnétisme
- 4.3. Magnétisme des ions des éléments 3d
- 4.4. Couplages magnétiques : composés bimétalliques
- 4.5. Les transitions de spin

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

Références :

1. *La chimie des complexes inorganiques*, A. Juliard
2. *Advanced Inorganic Chemistry*, Cotton, F.A.; Wilkinson, G.; 5th edition, Wiley Interscience Ed., (1988)
3. *Inorganic Chemistry*, Purcell, K.F.; Kotz, J.C., Holt-Saunders International Ed., (1985).

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Les Matériaux et la Corrosion

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Compréhension des principaux mécanismes de corrosion des matériaux et les techniques de protection des métaux et alliages .

Connaissances préalables recommandées

Connaissances les enseignements de base d'électrochimie- corrosion.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Systèmes hors d'équilibre

1. Rappel des liens fondamentaux entre électrochimie et thermodynamique
2. Loi empirique de Tafel
3. Etude de la vitesse d'un processus électrochimique
4. Loi de Butler-Volmer, réaction lente et rapide

Chapitre II : Concept thermodynamique de la corrosion.

Chapitre III : Concept électrochimique

Chapitre IV : Type de corrosion

1. Définitions de la corrosion
2. Corrosion sèche
3. Corrosion humide
4. Piles de corrosion/corrosion différentielles.
5. Facteurs thermodynamiques (diagramme potentiel/pH–Pourbaix).
6. Facteurs cinétiques (diagrammes d'Evans).

Chapitre V : Cinétique électrochimique de la corrosion.

Mode d'évaluation : Continu et examen .

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

1. C. E. Housecroft & A. G. Sharpe, Inorganic chemistry, Pearson Education (2005)
2. R. Bard et B. Faulkner, Electrochimie, Dunod (1990)
3. Peter William Atkins, Eléments de chimie physique, DeBoeck (1998)

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEF2

Intitulé de la matière : Polymères-II

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif est de former des étudiants capables de maîtriser les propriétés des polymères et des matériaux nanocomposites.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement l'étudiant est censé avoir acquis des connaissances les notions sur les polymères.

Contenu de la matière : Polymères II (Propriétés des polymères)

Chapitre I : Propriétés thermiques

- Polymères thermoplastiques et thermodurcissables
- Chaleur spécifique
- Dilatation thermique
- Conductivité thermique
- Solubilité
- Diffusion
- Perméabilité

Chapitre II : Propriétés mécaniques

- Comportement Contrainte-Déformation
- Déformation des polymères semi-cristallins
- Facteurs influençant sur les propriétés mécaniques des polymères
- Cristallisation, fusion et transition vitreuse
- Viscoélasticité
- Rupture des polymères

Chapitre III : Propriétés électriques

- Origine de la polarisation
- Permittivité électrique et constante diélectrique
- Pertes diélectriques
- Rigidité diélectrique
- Conductivité électrique
- Polymères diélectriques

Mode d'évaluation : Continu et examen.

Références :

1. *Patrick Combette, Isabelle Ernoult : « Physique des polymères II , propriétés » Hermann éditeurs(2006)*
2. *William D, Callister Jr « Science et génie des matériaux » 5ème édition, Dunod (2001)*
3. *Dominique François, André Pineau, André Zaoui « Comportement mécanique des matériaux » Hermès (1995)*
4. *Hans-Henning Kausch et all « Matériaux polymères : propriétés mécaniques et physiques » Presses polytechniques et universitaires romandes (2001)*

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM2

Intitulé de la matière : Elaboration des matériaux

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Donner aux étudiants une base en tout ce qui concerne l'élaboration des matériaux.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances en structure de la matière, en cristallographie et radiocristallographie et enfin en cristalochimie.

Contenu de la matière :

I. Introduction

II. Synthèse des poudres

1. Méthode céramique
2. Méthode hydrothermale
3. Méthode du précurseur
4. Méthode sol-gel
5. Synthèse micro-ondes

III. Elaboration des couches minces

1. Dépôt chimique en phase vapeur (CVD)
2. Déposition par ablation laser (PLD)
3. Technique de la pulvérisation cathodique
4. Croissance par épitaxie en phase vapeur (VPE)
5. Epitaxie par jet moléculaire (MBE)

V. Application des céramiques massives et des couches minces

Mode d'évaluation : Continu et examen.

Références :

1. *Lesley Smart, Elaine Moore, introduction à la chimie du solide*
2. *Jean-Marie Haussonne, Céramiques pour l'électronique et l'électrotechnique.*

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UEM2

Intitulé de la matière : Méthodes d'analyse-II

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant doit savoir les méthodes électrochimiques et comprendre les principes de leur fonctionnement. Ainsi que analyses thermiques appliquées aux matériaux polymères et nanocomposites. Découvrir les appareils utilisés au laboratoire pour les analyses électrochimies et thermiques.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit acquit les notions préliminaires de l'électrochimie, et les propriétés thermiques des polymères.

Contenu de la matière :

Partie I : Méthodes électrochimiques

1. Présentation générale
2. Composants et principes des techniques voltampérométriques
3. Caractéristiques courant-potentiel à une électrode solide
4. Principe de la production des réactions électrochimiques
5. Loi de diffusion et mécanismes réactionnels
6. Variation du potentiel et mesure du courant
7. La voltampérométrie cyclique
8. La polarographie

Partie II : Méthodes thermiques

1. Principes de l'analyse thermique
2. Différentes techniques d'analyses thermiques : TGA, DTA, DSC
3. Appareillage
4. Exemples

Mode d'évaluation : Continu et examen.

Références :

1. *Principles of Polarography*; Heyrovsky, J & J. Kuta, Ed. Academic Press, 1966.
2. *Electrochemical Methods Fundamentals and Applications*; Allen J. Bard & Larry R. Faulkner, Ed. John Wiley & Sons, Inc.
3. *Électrochimie analytique et réactions en solution*, B. Trémillon, Ed. Masson, Tome 2.
4. *The Analytical Chemistry Handbook*; John A. Dean, Ed. McGraw-Hill, 1995.
5. *A Practical Guide to Instrumental Analysis*, 1995, p. 181–191, E. Pungor.

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED2

Intitulé de la matière : L'éthique et de la déontologie universitaire

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement: A la fin de ces cours et conférences, l'étudiant peut résoudre ses problèmes rencontrés dans son métier d'étudiant ou enseignant, etc ... en utilisant les ressources de la déontologie et l'éthique professionnelle.

Contenu de la matière :

1. Introduction
2. Concepts
 - 2.1 Moral
 - 2.2 Ethique
 - 2.3 Déontologie
 - 2.4 Droit
 - 2.5 Les valeurs professionnelles
 - 2.6 Savoir
 - 2.7 Didactique et pédagogie
3. La charte d'éthique et de la déontologie universitaire
 - 3.1 Principes fondamentaux
 - 3.2 Droits
 - 3.3 Obligation et devoirs
4. Application
 - 4.1 Ethique et déontologie d'enseignement
 - 4.2 Ethique et déontologie de la recherche scientifique

Mode d'évaluation : 100% Examen

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

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UED2

Intitulé de la matière : Les matériaux émergents-I

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Le présent cours va permettre à l'étudiant d'avoir une vision plus large sur les nano-matériaux et les cristaux liquides.

Connaissances préalables recommandées :

La compréhension du présent cours nécessite une connaissance préalable sur le cristal parfait et ses propriétés physiques ainsi que les défauts cristallins.

Contenu de la matière :

Chapitre. I : Les nano-matériaux.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Chapitre. II : Les cristaux plastiques et les cristaux liquides.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Chapitre. III : Les quasi-cristaux.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Chapitre. IV : Les matériaux supra-conducteurs.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Chapitre. V : Les alliages à mémoire de forme.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Mode d'évaluation : Examen.

Référence :

1. C. Janot, B. Ilchner, Matériaux émergents, presses polytechniques et universitaires romandes (2001).

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : UET2

Intitulé de la matière : Anglais-II

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement doit permettre à l'étudiant de se familiariser avec l'anglais technique et de pouvoir traduire et résumer un article de l'anglais vers le français et inversement.

Connaissances préalables recommandées :

Les bases de l'anglais, utilisation du Word, Excel, ppt...

Contenu de la matière :

1. Analyse et synthèse de la littérature scientifique
2. Audition et prise de notes et présentation d'une synthèse
3. Rédaction d'un texte en anglais et présentation des informations du texte

Mode d'évaluation : Examen

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF3

Intitulé de la matière : Cristallographie

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Donner aux étudiants une base en tout ce qui concerne la science des matériaux pour leurs études futures.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances en structure de la matière et en cristallographie.

Contenu de la matière :

- I. Etat solide (solide amorphe, solide cristallisé)
- II. Structures métalliques (La liaison métallique, Description des structures métalliques, Relation Structure-Propriétés).
- III. Structures ioniques (Liaison ionique, Description des principales structures types).
- IV. Structures covalentes (caractères généraux et structures types).
- V. Structures Moléculaires (caractères généraux et structures types).
- VI. Les solutions solides (Préparation des solutions solides, Caractérisation des solutions solides, Les solutions solides d'insertion, Les solutions solides de substitution, Phénomène d'ordre-désordre dans les solutions solides).

Mode d'évaluation : Control continu et examen.

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

1. Lesley Smart, Elaine Moore, *introduction à la chimie du solide*
Jean Jacques Rousseau, *cristallographie géométrique et radiocristallographie*

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF3

Intitulé de la matière : Protection et Contrôle de la Corrosion

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement :

Objectifs de l'enseignement

Acquérir des connaissances sur toutes les méthodes de protection des matériaux métalliques

Application des méthodes de lutte contre la corrosion aux ouvrages de transport

Prévention de la corrosion dans le cas des ouvrages de transport

Etude et planification des travaux de protection

Connaissances préalables recommandées :

Avoir suivi les cours de corrosion et d'électrochimie.

Contenu de la matière :

1-Méthodes de prévention contre la corrosion

2- Conception des ouvrages (design)

3- Choix des matériaux (sélection des matériaux)

4-Action sur l'environnement

5-Inhibiteurs de corrosion

6-Protection cathodique

7-Protection anodique

8-Revêtements organiques

9-Revêtements métalliques

10-Surveillance de la corrosion

Mode d'évaluation : Contrôle Continu (devoirs et interrogations écrites). Examen

Final

Références

-Corrosion and Protection

Einar BARDAL., Springer 2003

-Protection Cathodique dans la lutte contre la corrosion.

Théorie et pratique., John. H. MORGAN., Dunod, Paris 1966

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEF3

Intitulé de la matière : Matériaux biopolymères

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement A l'issue de cet enseignement l'étudiant est censé avoir

acquis les connaissances nécessaires liées au domaine de la chimie des substances naturelles et des biopolymères.

Connaissances préalables recommandées : L'accès à cet enseignement est ouvert aux

titulaires d'une licence (bac+3) en Chimie

Contenu de la matière

- **Les biopolymères** (Origine des biopolymères, Différentes familles, Réactions de transformations des biopolymères)

- **Caractères spécifiques des biopolymères**

- **Exemples de biopolymères** (La cellulose et ses dérivés, les polyssacharides, le collagène...)

- **Propriétés des macromolécules à activité biologique : Relation entre la structure et la fonction de la macromolécule**

- **Dégradation des polymères biodégradables**

- Introduction

- Facteurs de la biodégradation

- Evaluation de la biodégradabilité des polymères

- Exemple : Dégradation biologique du poly (acide lactique)

Mode d'évaluation : Contrôle continu (1/3) + Examen final (2/3)

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

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM3

Intitulé de la matière : Défauts dans les solides

Crédits : 3

Coefficients : 2

Le but du présent cours est de compléter les connaissances de l'étudiant concernant la structure des solides et les défauts en matière solide.

Connaissances préalables recommandées :

La compréhension du présent cours nécessite une connaissance préalable du cristal parfait ainsi que ses propriétés physiques. La cristallographie et de propriétés physiques des matériaux.

Contenu de la matière :

Chapitre. I : Le cristal réel et la classification des défauts.

1. Rappels sur le cristal parfait.
2. Défauts et rupture de la symétrie de translation.

Chapitre. II : Les défauts ponctuels.

1. Les défauts ponctuels intrinsèques.
2. Les défauts ponctuels extrinsèques.
3. Diffusion des défauts ponctuels.

Chapitre. III : Les défauts linéaires.

1. Description géométrique d'une dislocation (vecteur et circuit de Burgers)
2. Energie d'une dislocation.
3. Mouvement des dislocations.

Chapitre. IV : Les défauts plans.

1. Surface libre (relaxation, reconstruction).
2. Interfaces (interfaces cohérentes, interfaces non-cohérentes).
3. Joints de grains (joint de flexion, joint de torsion).
4. Fautes d'empilement (fautes d'empilement intrinsèques, fautes d'empilement extrinsèques).

Chapitre .V : La Diffusion dans les solides.

1. Définition et étude expérimentale.
2. Aspects mathématique de la diffusion (les équations de Fick).

Chapitre.VI : La cinétique hétérogène

1. Lois cinétiques en l'absence de diffusion
2. Cinétique hétérogène et diffusion

Chapitre.VII :

1. Définition du frittage
2. Lois de frittage et développements mathématiques

Mode d'évaluation : Continu et examen.

Références :

1. *W. Kurz, J. P. Mercier et G. Zambelli : Introduction à la science des matériaux, presses polytechniques et universitaires rmandes (1995).*
2. *Yves Quéré : Physique des matériaux, cours et problèmes, ellipses (1988).*
3. *Robert Collongues : Le solide cristallin, presse universitaires de France (1973).*

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UEM3

Intitulé de la matière : TP Corrosion

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les phénomènes électrochimiques, particulièrement celui de la corrosion dans différents milieux en découvrant les nombreux facteurs associés.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances les notions de la chimie analytique et l'électrochimie.

Contenu de la matière

TP 1. Corrosion électrochimique du fer par l'eau de Javel

TP 2. Corrosion électrochimique du fer par l'eau salée

TP 3. Corrosion électrochimique uniforme

TP 4. Corrosion galvanique

TP 5. Protection du fer contre la corrosion

TP 6. Aciers inoxydables

TP 7. Mise en évidence de l'effet Evans

TP 8. Corrosion humide du fer. Protection du fer par le zinc.

TP 9. Application des courbes intensité – potentiel

TP 10. Dosage potentiométrique

Mode d'évaluation : Continu et examen.

Références

1. *BENARD J, MICHEL A, PHILIBERT J, TALBOT J. : Métallurgie générale. Masson, Paris, 1991.*
2. *F.L. Laque, Marine Corrosion, Causes and Prevention, John Wiley and Sons, New York (1975).*
3. *MAZILLE H. Corrosion galvanique et corrosion sélective In : DABOSI F., BERANGER G., BAROUX B. Corrosion localisée. Paris : Editions de physique, 1994, 380 p.*

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UED3

Intitulé de la matière : Matériaux émergents II

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Le présent cours va permettre à l'étudiant d'avoir une vision plus large sur les matériaux bio-composites et les matériaux composites.

Connaissances préalables recommandées :

La compréhension du présent cours nécessite une connaissance préalable sur le cristal parfait et ses propriétés physiques ainsi que les défauts cristallins.

Contenu de la matière :

Chapitre. I : Les matériaux bio-compatibles.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Chapitre. II : Les matériaux adaptatifs.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Chapitre. III : Les matériaux composites.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Chapitre. IV : Les matériaux cellulaires.

- Méthode d'élaboration.
- Propriétés physico-chimiques.
- Domaines d'applications.

Mode d'évaluation : Continu et examen.

Références :

C. Janot, B. Ilchner, Matériaux émergents, presses polytechniques et universitaires romandes (2001).

Intitulé du Master : Chimie des Matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : UET3

Intitulé de la matière : Métaux et alliages

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Le présent cours va permettre à l'étudiant d'avoir une vision plus large sur les métaux.

Connaissances préalables recommandées :

Avoir suivi des cours sur la corrosion et la cristallographie

Contenu de la matière :

1. Acier, fonte, acier galvanisé
2. Aciers fortement alliés
3. Cuivre et cuivreux
4. Aluminium et ses alliages
5. Nickel, base nickel
6. Métaux exotiques, Ti, Ta, Zr
7. Email et l'acier vitrifié.

Mode d'évaluation : Contrôle Continu et Examen.

Références

1. G. Lrin et J. Talbot, « la phosphatation des métaux », Ed. Eyrolles, Paris 1973
2. G. Charlot, « Méthodes sélectionnées d'analyse chimique des éléments » T2 Ed. Masson et Cie. 1974.
3. J. Talbot et col, « métallurgie générale », Ed. Masson et Cie 1969
4. Sylvain AUDISIO, Livre Multimédia de la corrosion (2ème édition) INSA de Lyon