

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

NOUVELLE

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Centre Universitaire Ahmed Zabana de Relizane	Institut des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie	Département de Chimie

Domaine : Sciences de la matière

Filière : Chimie

Spécialité : Chimie des matériaux

Année universitaire : 2016-2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين ماستر
أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الكيمياء	العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة	المركز الجامعي احمد زبانه - غليزان

الميدان : علوم المادة

الشعبة : كيمياء

التخصص : كيمياء المواد

السنة الجامعية: 2016-2017

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	P04
1 - Localisation de la formation	P05
2 - Partenaires de la formation	
3 - Contexte et objectifs de la formation	P06
A - Conditions d'accès	
B - Objectifs de la formation	P07
C - Profils et compétences visées	
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	
E - Passerelles vers les autres spécialités	P08
F - Indicateurs de suivi de la formation	
G - Capacités d'encadrement	
4 - Moyens humains disponibles	P09
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	
B - Encadrement Externe	P10
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	P11
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	
B- Terrains de stage et formations en entreprise	P13
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	
D - Projets de recherche de soutien au master	P14
E - Espaces de travaux personnels et TIC	
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	P15
1- Semestre 1	P16
2- Semestre 2	P17
3- Semestre 3	P18
4- Semestre 4	P19
5- Récapitulatif global de la formation	
III - Programme détaillé par matière	P20
IV – Accords / conventions	P50

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté (Institut) : Institut des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département : de chimie

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

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

- Licence en Chimie Fondamentale.
- Licence en Chimie Générale
- Licence en Chimie Physique
- Licence en Chimie Organique
- Licence en Chimie des Matériaux
- Licence en Chimie Minérale
- Licence en Chimie Macromoléculaire
- Licence en Chimie de l'Environnement
- Licence en Chimie Appliquée
- Licence en Chimie des Polymères

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

Ce cursus a pour objectif de donner aux étudiants une solide formation par la recherche en Sciences des matériaux, domaine fortement générateur d'emplois au niveau national et international. Cette formation devra permettre de s'intégrer tout aussi bien dans les domaines appliqués que fondamentaux. De même, bien que le but premier de la formation proposée soit de former de futurs doctorants en science des matériaux.

Les méthodologies fondamentales ainsi que les techniques de caractérisation les plus récentes sont présentées.

La formation présente aussi les bases théoriques et techniques ainsi que les applications à la physico-chimie des matériaux au point de vue caractérisation et analyse.

Deux aspects y sont abordés, d'une part l'établissement de relations structure moléculaire et propriétés macroscopiques (aspect chimique) et d'autre part l'utilisation de ces matériaux dans des applications spécifiques (aspect technologique).

Les différentes unités d'enseignement permettent aux étudiants l'acquisition de connaissances globales en Sciences des Matériaux, qu'ils soient d'origine minérale ou organique. Les travaux pratiques, les conférences animées par des professionnels et les visites de sites industriels permettront l'acquisition d'un raisonnement de synthèse pour préparer l'insertion dans la vie active.

Les matériaux étudiés sont des matériaux de synthèse, organiques comme les polymères, inorganiques comme les verres, céramiques, métaux, et toutes les combinaisons : multi matériaux, matériaux composites, matériaux hybrides, nano-matériaux.

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

Par cette spécialité, nous projetons aussi à former des étudiants et combler le déficit en matière d'enseignants-chercheurs qualifiés en chimie des matériaux, développer des axes de recherche qui peuvent contribuer, en collaboration avec des secteurs économiques (industries, agronomie, agroalimentaire, stations d'épuration...) au développement de l'université.

Le candidat doit avoir une bonne connaissance de la structure cristalline et des propriétés physiques des solides, telles que les propriétés élastiques, thermiques, électroniques et magnétiques.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Toutes les entreprises nationales ou régionales qui se développent actuellement et qui touchent au domaine de la chimie (polymères, industrie, agro-alimentaires, pharmaceutiques,...) peuvent faire appel à un chimiste spécialisé en chimie des matériaux. Et bien sûr l'université et les instituts de recherches.

A titre d'exemple, les étudiants diplômés peuvent intégrer dans les secteurs suivants :

- Les laboratoires de Recherche des universités de la région.
- Les laboratoires de recherches universitaires dans le domaine des sciences
- Les laboratoires de recherche des centres de recherches spécialisés en sciences des matériaux.
- Les entreprises de profil industriel ayant une vocation de recherche, telles que la SONATRACH.
- Les entreprises nationales ENAP, CEVITAL, PMI et PME de la région.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Ce master ouvre la possibilité d'effectuer une thèse dans des domaines très variés comme :

- Sciences des matériaux.
- Synthèse, caractérisations et propriétés des matériaux.
- Matériaux appliqués au traitement des eaux.
- Argiles, verre et céramique.
- Chimie des Polymères, Bio-polymères.
- Les techniques physico-chimiques d'analyse appliquées aux matériaux.
- Chimie de l'environnement.
- Chimie appliquée.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Conseil de suivi du master:

Ce conseil est constitué par les responsables du domaine (en qualité de président), Responsable de la filière et de la spécialité et le(s) directeur(s) du laboratoire(s) ou leurs représentants. Il est chargé de piloter le projet. Il débâtera de toutes questions pédagogiques, administratives, ou autres qui concernent le déroulement du projet.

Comité pédagogique du master :

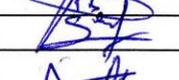
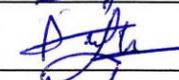
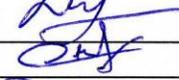
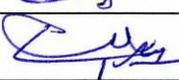
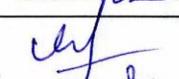
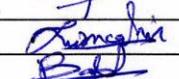
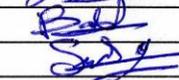
Ce comité est constitué par les responsables de la filière (en qualité de président) et de la spécialité, ainsi que les responsables des unités d'enseignement et un représentant des laboratoires de recherche impliqués dans la formation de recherche et en fin les représentants des étudiants. Il est chargé de faire le suivi et la coordination pédagogiques de la formation.

G – Capacité d'encadrement

Le nombre d'étudiants pris en charge : **15 étudiants**

4 – Moyens humains disponibles

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

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Gafour Med Hicham	DES, Chimie	Magister, Chimie des Matériaux	M A A	Crs+TD+TP+Enca	
Segheir Abdelkrim	Ingéniorat, Chimie appliquée	Magister, Chimie appliquée	M A A	Crs+TD+ TP+Enca	
Aichouni Sara	Ingéniorat, Chimie de L'environnement	Magister, Chimie de L'environnement	M A A	Crs+TD+ TP+Enca	
Larbi Karima	Ingéniorat chimie pharmaceutique	Magister, chimie appliquée et développement durable	MAA	Crs+TD+ TP+Enca	
Boucherdoud Ahmed	Ingéniorat, Génie des procédés	Magister, Chimie Appliquée	M A A	Crs+TD+Enca	
Belaidi Mustapha	DES chimie Ingénieur en process	Magister, chimie organique	M A A	Crs+TD+Enca	
Benhachem Fatima Zahra	Licence, chimie, Master, chimie de l'environnement	Doctorat, chimie analytique et environnement	M A B	Crs+TD+Enca	
Zerrouki Nawal	Ingéniorat, Chimie organique	Magister, Chimie organique	M A A	Crs+TD+Enca	
Babaahmed Abderrazak	Licence Chimie	Doctorat, Chimie organique	MCA	Crs+TD+Enca	
Segheir Soraya	DES Chimie	Magister, Chimie organique	M A A	Crs+TD+Enca	
Kharoube Djamel Eddine	Ingéniorat, Génie chimique	Magister, Elaboration physicochimique des matériaux	M A A	Crs+TD+TP	
Dahmani Khadidja	Ingéniorat, Génie chimique	Magister, Génie chimique	M A A	Crs	
Oufella Sarah	Ingéniorat, Informatique	Magister, Informatique	M A A	Crs	
Cherchab Youcef	Ingéniorat, Electronique	Doctorat, Physique	M C A	Crs+TD+Enca	
Berrabah Hamza Madjid	Ingéniorat, Génie civil	Doctorat, Matériaux	M C A	Crs+Enca	
Belarbi Amaria	Ingéniorat, Biologie	Magister, biotechnologie	M A A	Crs	
Bousahla Anis	Ingéniorat, Génie civil	Doctorat, Matériaux	M C B	Crs+Enca	
Belia Zoheir	Ingéniorat, Génie civil	Doctorat, Matériaux	M C B	Crs+Enca	

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

Bousahla Anis	Ingéniorat, Génie civil	Doctorat, Matériaux	M C B	Crs+Enca	
Cherchab Youcef	Ingéniorat, Electronique	Doctorat, Physique	M C A	Crs+TD+Enca	

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Université de Sidi Bel Abbés

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Bassou Ghaouti	Ingéniorat, Electronique	MEB/Champ proche Optique	Pr	Encadrement	
Miloua Fodil	Ingéniorat, Electronique	Multicouches semiconductrices	Pr	Encadrement	
Sellam Mourad	DES Chimie	Magister, Chimie minérale	MAA	Encadrement	

Etablissement de rattachement : Université de Tiaret

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Haddad Boumediane	DES Chimie	Doctorat, Chimie des matériaux	MCB	Encadrement	
Fettouhi Khaled	DES Chimie	Magister, Chimie des matériaux	MAA	Encadrement	

Etablissement de rattachement :

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

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

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

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

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de chimie 01

Capacité en étudiants : 15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Ampoule à décanter	08	
02	Réfrigérant à eau	01	
03	Erlenmeyer	30	
04	Chauffe ballon	05	
05	thermomètre	10	
06	Valet élévateur	10	
07	cristalliseur	05	
08	Bain marie	01	
09	Ampoule à col	10	
10	PH mètre	08	
11	Conductimètre	08	
12	Plaque chauffante	10	
13	Plaque chauffante avec agitateur	10	
14	Calorimètre	05	
15	Balance analytique	02	
16	Burettes	10	
17	Pipettes (différents volumes)	40	
18	Fioles jauges (différents volumes)	40	
19	Propipette	10	
20	Becher	25	
21	Tube à essai	100	
22	Polarimètre	01	
23	Rotavapeur	01	
24	Banc koefler	01	
25	Distillateur	01	
26	Four 1100C°	01	
27	Tronçonneuse.	01	
28	Presse hydraulique.	01	
29	Hotte	03	
30	Etuve de séchage	02	

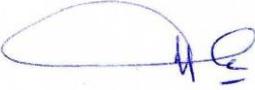
Intitulé du laboratoire : Laboratoire de chimie 02**Capacité en étudiants : 15**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Ampoule à décanter	05	
02	Réfrigérant à eau	01	
03	Erlenmeyer	30	
04	Chauffe ballon	05	
05	thermomètre	10	
06	Valet élévateur	10	
07	cristalliseur	05	
08	Bain marie	01	
09	Ampoule à col	14	
10	PH mètre	05	
11	Conductimètre	06	
12	Plaque chauffante	08	
13	Plaque chauffante avec agitateur	05	
14	Calorimètre	05	
15	Balance analytique	02	
16	Burettes	06	
17	Pipettes (différents volumes)	20	
18	Fioles jauges (différents volumes)	35	
19	Propipette	06	
20	Becher	20	
21	Tube à essai	70	
22	Polarimètre	01	
23	Rotavapeur	01	
24	Banc koefler	01	
25	Distillateur	01	
26	Four 1100C°	01	
27	Tronçonneuse.	01	
28	Presse hydraulique.	01	
29	Hotte	02	
30	Etuve de séchage	01	
31	Bain marie	01	
32	Rhéomètre – viscosimètre BROOKFIELD	01	Sur commande
33	Infra rouge à transformée de Fourier	01	Sur commande
34	Rhéoviscosimètre	01	Sur commande
35	Centrifugeuse	01	
36	Mélangeur à deux cylindres	01	
37	Spectrophotomètre UV-vis	01	Sur commande
38	Pulvérisateur DC	01	Sur commande

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
SONATRACH	04	2 mois
BCR	02	2 mois
ASMIDAL	02	2 mois
SOACHLORE	02	2 mois
SAIDAL	02	2 mois
ADE	03	2 mois

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

Chef du laboratoire	
N° Agrément du laboratoire (88)-(Juillet 2000)	
Date : 10/04/2016	
Avis du chef de laboratoire :	 Le Directeur du Laboratoire Professeur : Mohamed MAZARI 

Chef du laboratoire	
N° Agrément du laboratoire (14/02/2012)	
Date : 17/04/2016	
Avis du chef de laboratoire :	 Pr. : Mohamed Abbes 

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

Intitulé du projet de recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Application des techniques de microscopie électronique pour la caractérisation de cellules photovoltaïques	D02120120030	2014	2017

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- Classes pédagogiques.
- Un laboratoire (réservé seulement aux étudiants de Master)
- La bibliothèque centrale dispose d'une quantité assez importante d'ouvrages.
- La bibliothèque de l'institut dispose d'une quantité assez importante d'ouvrages spécialisés et qui sont sélectionnés par les enseignants de la spécialité.
- Deux salles d'informatiques dotées de nombreux micro-ordinateur.
- Salles internet.

Et à la prochaine rentrée universitaire un nouveau site sera attribué à l'institut disposé de 11 laboratoires et une nouvelle bibliothèque de recherche.

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	Autre			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)	202h30	9h00	4h30			9	18		
Electrochimie appliquée aux matériaux	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Thermochimie et Thermodynamique	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
UEF2 (O/P)									
Identification, compréhension et caractérisation des Matériaux	45h00	3h00	-	-	55h00	2	4	33%	67%
Synthèse et formulation des polymères	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)	105h00	1h00		6h00		5	9		
TP Chimie Minérale1	45h00	-	-	3h00	55h00	2	4	50%	50%
TP Chimie des Polymères	45h00	-	-	3h00	55h00	2	4	50%	50%
UEM2(O/P)									
Informatique 1	15h00	1h00	-	-	10h00	1	1	50%	50%
UE découverte									
UED1 (O/P)	45h00	1h30	1h30			2	2		
Morphologie et rhéologie des polymères	45h00	1h30	1h30	-	5h00	2	2	50%	50%
UE transversale									
UET1 (O/P)	22h30	1h30				1	1		
Communication	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100%
Total Semestre 1	375h00	13h00	6h00	6h00	375h00	17	30		

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autre			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)	202h30	9h00	4h30			9	18		
Chimie physique inorganique	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Thermodynamique générale et diagramme d'équilibre	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
UEF2 (O/P)									
Matériaux Inorganiques et Nanomatériaux	45h00	3h00	-	-	55h00	2	4	33%	67%
Propriétés physiques des matériaux	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)	105h00	1h00		6h00		5	9		
TP Chimie Minérale2	45h00	-	-	3h00	55h00	2	4	50%	50%
TP synthèse organique	45h00	-	-	3h00	55h00	2	4	50%	50%
UEM2 (O/P)									
Informatique 2	15h00	1h00	-	-	10h00	1	1	50%	50%
UE découverte									
UED1 (O/P)	45h00	1h30	1h30			2	2		
Modélisation moléculaire 1	45h00	1h30	1h30	-	5h00	2	2	50%	50%
UE transversale									
UET1 (O/P)	22h30	1h30				1	1		
Législation	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100%
Total Semestre 1	375h00	13h00	6h00	6h00	375h00	17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autre			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)	202h30	9h00	4h30			9	18		
Chimie Physique Moléculaire et Quantique	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Chimie du solide	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
UEF2 (O/P)									
Plasticité et Endommagement des matériaux polymères	45h00	3h00	-	-	55h00	2	4	33%	67%
Chimie des surfaces et interfaces	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)	105h00	1h00		6h00		5	9		
TP Chimie Minérale3	45h00	-	-	3h00	55h00	2	4	50%	50%
TP Cinétique et catalyse	45h00	-	-	3h00	55h00	2	4	50%	50%
UEM2 (O/P)									
Informatique 3	15h00	1h00	-	-	10h00	1	1	50%	50%
UE découverte									
UED1 (O/P)	45h00	1h30	1h30			2	2		
Modélisation moléculaire 2	45h00	1h30	1h30	-	5h00	2	2	50%	50%
UE transversale									
UET1 (O/P)	22h30	1h30				1	1		
Entrepreneuriat	22h30	1h30	-	-	2h30	1	1	-	100%
Total Semestre 1	375h00	13h00	6h00	6h00	375h00	17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la matière
Filière : Chimie
Spécialité : Chimie des Matériaux

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	240h00	09	18
Stage en entreprise	120h00	05	09
Séminaires	15h00	03	03
Autre	-	-	-
Total Semestre 4	375h00	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	405h00	45h00	67h30	67h30	585h00
TD	202h30	/	67h30	/	270h00
TP	/	270h00	/	/	270h00
Travail personnel	742h30	360h00	15h00	7h30	1125h00
Autre (mémoire, stage, séminaire)	240h00	120h00	15h00	/	375h00
Total	1590h00	795h00	165h00	75h30	2625h00
Crédits	72	36	9	3	120
% en crédits pour chaque UE	60%	30%	7,50%	2,50%	

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

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale1 (UEF1)

Intitulé de la matière : Electrochimie appliquée aux matériaux

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : L'étudiant doit être capable d'appliquer les connaissances acquises en électrochimie et plus particulièrement en cinétique électrochimique, aux matériaux.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie des solutions, d'électrochimie et corrosion.

Contenu de la matière :

Ce cours se divise en deux parties :

Partie 1 : Electrochimie fondamentale

- 1- Rappels succincts sur les systèmes électrochimiques à l'équilibre.
- 2- Cinétique électrochimique.
- 3- Introduction à la voltampérométrie cyclique et à la spectrométrie d'impédance.

Partie 2 : Electrochimie appliquée aux matériaux

- 1- Application de la cinétique électrochimique à la corrosion : mécanismes, protections contre la corrosion.
- 2- Traitements électrochimiques des surfaces : polissage électrolytique, dépôts électrolytiques, électropolymérisation.
- 3- Spectrométrie d'impédance.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%.

Références

- Pannietier –Souchay, Chimie générale – Cinétique chimique Ed. Masson -1974
- Rochaix, Electrochimie, Nathan, Paris, 1996
- G. Charlot , Méthodes électrochimiques et absorptiométriques, Masson et Cie, Paris, 1971
- C. Antropov, Electrochimie théorique, Ed. Mir, Moscou, 1975

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale1 (UEF1)

Intitulé de la matière : Thermochimie et Thermodynamique

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Bases fondamentales de la thermodynamique et de la physique statistique appliquées aux corps solides.

Connaissances préalables recommandées : Notions générales de thermodynamique (les principes), équilibre et stabilité d'un système, mécanique statistique, notions de potentiel, enthalpie, entropie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Equilibre thermodynamique et lois de déplacement d'équilibre

- 1- Equilibre stable, équilibre instable, équilibre métastable - Notion de phases - composants et constituants - concentrations - Potentiels thermodynamiques chimiques.
- 3- Expression de la règle des phases - Notion de la variance du système - Détermination des phases à partir des masses des constituants.
- 4- lois de déplacement des équilibres.

Chapitre 2 : Etude thermodynamique d'un mélange de deux corps purs

- 1- Titre et concentrations.
 - Variance d'une solution. Courbe de solubilité. Chaleur de dissociation.
 - Détermination expérimentale des courbes de solubilité.
- 2- Solutions Solides. Mélange à deux composants : Solution homogène, solution non homogène. Alliages.

Chapitre 3 : Introduction à la Thermodynamique Statistique

- Problème de l'étude microscopique sur les bases de la mécanique statique.
- déterminisme/indéterminisme.

Chapitre 4 : Phénomènes stochastiques

- Introduction, marche au hasard, distributions binomiales et gaussiennes, mouvement Brownien et équation de Langevin.
- Paramètre d'ordre, transition.
- Ordre/désordre, chaînes polymères.

Chapitre 5 : Notions fondamentales

- Notion de théorie de l'information, lien entre information et entropie.
- Principes de la thermodynamique statistique, irréversibilité, espace de phase.

Chapitre 6 : Entropie Statistique:

-
- Entropie dans un système simple.
- Entropie dans un système plus complexe.

Chapitre 7 : Statistique Classique

- Généralités, hypothèse ergodique, ensembles de Gibbs, statistique de Maxwell-Boltzmann.
- Fonction de partition, lien avec les fonctions thermodynamiques classiques.
- Applications: valeurs moyennes, théorème de l'équipartition théorie cinétique des gaz.

Chapitre 8 : Statistiques Quantiques

- statistiques quantiques (Fermi-Dirac et Bose-Einstein).
- Maxwell-Boltzmann généralisée, lien avec les fonctions thermodynamiques classiques.
- Application aux systèmes chimiques simples, fonction de partition d'un système à plusieurs constituants indépendant, règles d'additivité, gaz et mélange de gaz parfaits parfaits, équilibre chimique simple.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%.

Références

- M. CHABANEL et B. ILLIEN, Thermodynamique chimique, Ed. Ellipses, Paris, (2011).
- J. M. SMITH, H. C. van NESS, A. M. ABBOTT, Introduction to chemical Engineering thermodynamics, 2nd ed., McGraw-Hill, (1989).
- A. GRUGER, Thermodynamique et équilibres chimiques, Cours et exercices corrigés, 2nd éd., Dunod, (2004).
- P.L. FABRE, Thermodynamique et Cinétique Chimique, Résumés de cours et exercices corrigés, Ed. Ellipses, Technosup, (1998).
- R. MAUDUIT, Thermodynamique en 20 fiches, Ed. Dunod, (2013)
- J-C. DECHAUX, L. DELFOSSE, A. PERCHE, Problèmes de cinétique chimique, Ed. Masson & Colin, Inter éditions, (1980).
- B. FREMAUX, Éléments de cinétique et de catalyse, Éd. Tec. & Doc, (1989).
- G. SCACCHI, M. BOUCHY, J.-F. FOUCAUT, O. ZAHRAA, Cinétique et Catalyse, Ed. Tec & Doc., (1996)

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale2 (UEF2)

Intitulé de la matière : Identification, compréhension et caractérisation des Matériaux

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Identification rapide d'un matériau par son aspect visuel et sa manipulation. Maîtrise du choix de la technique de caractérisation et du rayonnement ondulatoire ou particulaire utilisable pour comprendre les relations structure-propriétés d'un matériau donné.

Connaissances préalables recommandées : Les différents enseignements assurés durant la licence de chimie fondamentale ou toute autre licence de chimie, sont largement suffisants pour suivre cet enseignement.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les classes de matériaux

- Verres et état vitreux : historique, définition, notion de transition vitreuse, classification, applications.
- Céramiques : historique, définition, notion de frittage, classification, applications.
- Polymères : historique, définition, polymérisation et polycondensation, classification, applications.
- Métaux : historique, définition, points de fusion, alliages, applications.
- Composites : classification et applications.

Chapitre 2 : Organisation de la Matière

- Etats de la matière et fonctions de distribution radiales.
- Symétries ponctuelle : Polyèdres, notation de Schoenflies, groupes continus.
- Symétrie spatiale : Pavages, réseaux, notation d'Hermann-Mauguin et de Hall.
- Liaisons faibles : forces de van der Waals et liaison hydrogène.
- Liaisons fortes : Modèle ionique, et modèle des bandes.

Chapitre 3 : Techniques de caractérisation structurale

- Méthodes de diffraction (RX, neutrons et électrons): diagramme de poudre, indexation, monocristaux et résolution structurale, imagerie électronique (TEM, UHREM, STEM, SEM).
- Spectroscopies d'absorption à haute énergie : UPS, XPS, XANES, EXAFS.
- Spectroscopies d'absorption à basse énergie : RMN du solide et imagerie RMN.
- Méthodes thermiques : ATG, ATD, DSC, ATM, couplage avec FT-IR et SM.
- Microscopies à champ proches : STM, AFM, STO.
- Méthode de diffusion : Lumière, rayons X et neutrons.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Exposé(s) : 33%.

Références

- Ashby & Jones, Matériaux 1&2, Ed. Dunod, 1991
- W.D.Mcallister Jr, Science et Génie des Matériaux, Ed. Dunod, 2001
- D. Altenpohl, Materials in world perspective, Springer Berlin 1980
- A. G. Guy, Essentials of material sciences, Mac Graw Hill, Tokyo 1996

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale2 (UEF2)

Intitulé de la matière : Synthèse et formulation des polymères

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Acquérir les techniques de base pour la préparation des polymères, assimiler les systèmes de formulation des ingrédients. Après avoir appréhendé les différents types de synthèse des polymères, l'objectif sera de comprendre les modes d'action des stabilisants et des additifs utilisés dans une formulation.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la chimie organique, de la réaction chimique, liaison chimique, chimie macromoléculaire.

Contenu de la matière :

Partie 1 : Synthèse :

- 1- Définitions, classification, nomenclature, importance de la discipline.
- 2- Polycondensations : définitions, étude cinétique, structures tridimensionnelles, distributions moléculaires.
- 3- Polyadditions : définitions, étude cinétique, structures tridimensionnelles, distributions moléculaires.
- 4- Copolymérisations radicalaires.
- 5- Polymérisations à l'état dispersé.

Partie 2 : Formulation :

- 1- Etude des systèmes formulés à partir des émulsions (normales et inverses).
- 2- Etude des tensioactifs (structure, classement, choix du tensioactif approprié à l'application, propriétés aux interfaces, organisation en solution).
- 3- Nature, stabilité et caractérisation des émulsions.
- 4- étude de l'encapsulation (micro, nano) à partir des trois grandes familles de procédés (physiques, physico-chimiques, chimiques).

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%.

Références

- Mark & Herman, Les Matières plastiques, Time Inc., USA, 1973
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications
Nouv. éd. Hermès science publications, Paris, 2000.
- Polymères : de la polymérisation aux propriétés premier colloque franco-mexicain, Grenoble, 1995, Polytechnica, Paris, 1996
- www.techniquedelingenieur.com

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie1 (UEM1)

Intitulé de la matière : TP chimie minérale1

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Initier les étudiants aux méthodes expérimentales en chimie minérale

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie générale.

Contenu de la matière :

- 1-Dosages colorimétriques de silice (SiO_2) et phosphates (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-}).
- 2-Synthèse et analyse d'un complexe: chlorure d'hexamine nickel(II) $\text{Ni}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2$.
- 3-Analyse de métaux en absorption atomique.
- 4-Etude d'un complexe octaédrique de cobalt (III).
- 5-La formule d'un sel selon la méthode de Job.
- 6-Voltammétrie linéaire: Détermination expérimentales des paramètres cinétiques d'une réaction à l'électrode.
- 7-Corrosion de l'aluminium en milieu acide et basique

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Compte rendu(s) des TP : 50%.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie1 (UEM1)

Intitulé de la matière : TP chimie des polymères

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Initier les étudiants à la synthèse organique.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie générale.

Contenu de la matière :

- 1- Polymérisation de méthacrylate de méthyle.
- 2- Synthèse de nylon.
- 3- Préparation d'un polymère biodégradable : le polylactate.
- 4- Polymérisation radicalaire du styrène : Etude cinétique par dilatométrie.
- 5- Synthèse d'une fibre d'amidon.
- 6- Chromatographie sur couche mince (C. C. M).
- 7- Chromatographie sur colonne

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Compte rendu(s) des TP : 50%.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie2 (UEM2)

Intitulé de la matière : Informatique1

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Faire connaître aux étudiants les composantes matérielles et logicielles d'un système informatique et leur inter fonctionnement. Ainsi que certains principes de base de la programmation.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en informatique.

Contenu de la matière :

I- Mécanismes d'exécution d'un programme

- Instructions.
- Phase d'élaboration d'un programme.

II-Conception d'un programme

III-Langage algorithmique

- Processus de résolution d'un programme.
- Entrées – Sorties et Variables.
- Structures de contrôles.
- Découpage en sous programmes.
- Structures de données.
- Tableaux.
- Chaînes de caractères.
- Fichiers.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Exposé(s) : 50%.

Références

- Algorithmique en C++, Levy JM, Pearson Paris, 2006
- Algorithmique : applications en C : synthèse de cours et exercices corrigés, Levy JM, Pearson, Education Paris, 2005
- Algorithmes et structures de données génériques 2e éd. Divay M, Dunod Paris, 2004
- Algorithmique et programmation en Java:cours et exercices, Granet V, Dunod Paris, 2000
- Initiation à la programmation, Delannoy C, Eyrolles Paris 1984
- Informatique et algorithmique, Lister A, InerEdition Paris 1986

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement découverte¹ (UED1)

Intitulé de la matière : Morphologie et rhéologie des polymères

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Faire comprendre le comportement des matériaux polymères en fonction de la température, mémoire de forme des polymères. Assimiler les différents types d'écoulement des solutions de polymères, les mises en forme de polymères fondus, les notions de cristallisation des chaînes macromoléculaires.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie organique.

Contenu de la matière :

Cet enseignement traite des points suivants :

- 1- Les types de morphologies générées dans les matériaux polymères en fonction principalement de la température (fusion, cristallisation, transition vitreuse).
- 2- Les différents outils de caractérisation.
- 3- Les lois thermodynamiques et cinétiques régissant la cristallisation.
- 4- Présentation des principaux outils industriels de mise en oeuvre des thermoplastiques et des bases de rhéologie nécessaires à la compréhension de leur fonctionnement.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Contrôle continu : 50%.

Références

- Mark & Herman, Les Matières plastiques, Time Inc., USA, 1973
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.
- Champetier G., Buvet B., Neel J., Sigwalt P., Chimie macromoléculaire I et II, Hermann Ed., Paris, 1970
- P.J. Flory, Principles of polymer chemistry, Cornell University Press, 1953

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement transversal1 (UET1)

Intitulé de la matière : Communication

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Faire comprendre l'organisation et le fonctionnement des entreprises industrielles, l'utilisation optimisée des ressources humaines.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base d'économie et de gestion. Notions d'organisation et d'ergonomie industrielles.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 100%.

Contenu de la matière :

Dans cette unité seront également dispensées les notions de base sur :

- la communication et le management dans l'entreprise.
- la gestion de production.
- la qualité.
- le risque industriel.
- la protection industrielle.
- l'optimisation des ressources.
- l'amélioration continue.
- l'efficacité des plans d'action.

Références

Divers sites Web.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale1 (UEF1)

Intitulé de la matière : Chimie physique inorganique

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : A l'issue de ce module l'étudiant devrait être capable d'établir le lien entre la structure de la matière et les propriétés chimiques et physiques qui en découlent. Comprendre, d'analyser et de prévoir les réactions chimiques intervenant à différentes étapes d'un procédé et faire un choix judicieux des matériaux constituants.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie inorganique.

Contenu de la matière :

1. Nature de la liaison dans les solides.
 - 1.1. Solide ioniques, solides moléculaires et covalents, les métaux.
2. Energie de cohésion des solides.
 - 2.1. Interactions inter-atomiques et inter-moléculaires.
3. Périodicité du réseau cristallin.
 - 3.1. Notion de maille fondamentale et réseau réciproque.
4. Transport de charges et d'énergie dans les solides : modèle classique.
 - 4.1. Conductivités thermique et électrique.
5. Modèle du gaz d'électrons libres.
 - 5.1. Statistique de Fermi-Dirac et capacité calorifique du gaz d'électrons.
6. Interaction électrons-réseau cristallin.
 - 6.1. Structure de bandes d'énergie et propriétés des solides.
 - 6.2. Solides semi-conducteurs.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%.

Références

- Andry M, Chimie inorganique, exercices corrigés, , Ellipses Paris, 2000
- Wulfsberg G, Chimie inorganique, théorie et applications cours, , Dunod Paris, 2002
- E. Curis, L.Heinrich, Breal, Architecture de la matière 1ère et 2ème année, Paris 1998
- Brénon-Audat F, Chimie inorganique et générale, 34 thèmes et 70 expériences, Dunod Paris, 2003

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale1 (UEF1)

Intitulé de la matière : Thermodynamique générale et diagramme d'équilibre

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Acquérir les connaissances de base sur les notions fondamentales des conditions d'équilibre (énergie et potentiel chimique). Dans ses compétences l'étudiant doit être capable d'appliquer les bases fondamentales de la thermodynamique à la compréhension des équilibres polyphasés et de construire, lire et exploiter un diagramme d'équilibres entre phases dans un système binaire ou ternaire.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la chimie, états de la matière, principes de la thermodynamique chimique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Thermodynamique générale

- 1- rappels des définitions de base : système, phase, constituant, variables et fonctions d'état, expressions des compositions, premier et second principe.
- 2- rappels fondamentaux sur les conditions d'équilibre : potentiel chimique et relations de Gibbs, équilibre vrai et apparent, stabilité, métastabilité.
- 3- systèmes multi-constitués : grandeurs partielles, modèles de solutions idéales, régulières et interstitielles.

Chapitre 2 : Diagrammes d'équilibres

Application des notions précédentes aux diagrammes d'équilibres entre phases :

- 1- rappels sur les diagrammes d'équilibres dans les systèmes binaires.
- 2- initiation aux systèmes ternaires : représentations des compositions (Gibbs, repères orthogonaux, coordonnées de Jänecke), représentation du diagramme complet équilibres diphasés, triphasés et entre quatre phases (démixion, réaction eutectique et péritectique).
- 3- Etudes de cas : lecture et exploitation de diagrammes d'équilibres entre phases (Métaux, céramiques, oxydes, polymères...)

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%.

Références

- J. P. Perez, Thermodynamique : Fondement et applications, Masson et Cie, 1997
- M. Karapetianz, Thermodynamique chimique, Ed. Mir, Moscou, 1975
- L. Couture ; C. Chahine ; R. Zitoun, Thermodynamique : cours et exercices et problèmes résolus, Dunod, Paris, 1989

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale2 (UEF2)

Intitulé de la matière : Matériaux inorganiques et nanomatériaux

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière.

- Acquérir un savoir dans le domaine du verre, céramique et composite.
- Les applications de ces matériaux au niveau industriel et technologique.
- Nanomatériaux

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie inorganique.

Contenu de la matière :

Partie 1 : Matériaux inorganiques

- 1- Généralités sur les matériaux
- 2- Techniques d'élaboration
- 3- Structure cristalline
 - 3-1- Structure non cristalline
 - 3-2 - Les défauts
- 4- La diffusion à l'état solide :
 - 4-1- Les lois de diffusion
- 5- Les matériaux vitreux :
 - 5-1-Définition d'un verre
 - 5-2- Structure du verre
 - 5-3- Les familles du verre
 - 5-4- Les propriétés du verre
- 6- Les matériaux céramiques
 - 6-1- Généralités sur les céramiques –
 - 6-2- La silice –
 - 6-3-L'Alumine
 - 6-4- Les silicates
 - 6-5- les alumino-silicates
 - 6-6- Les minéraux à structure type kaolin
- 7- Les minéraux à structure type mica
 - 7-1- Les feldspaths
 - 7-2- Les zéolithes
- 8- Les Composites
- 9- Applications technologiques

Partie 2 : Nanomatériaux

- Définitions Nanotechnologies
- Nanoparticules
- Nanotubes
- Procédés de fabrication des nano objets

- Méthodes de caractérisation appliquées aux nano-systèmes
- Etudes des propriétés des nanomatériaux

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%.

Références

- Traité de céramiques et matériaux minéraux, C.A. Jouenne, Septima, 1990
- La céramique de A à Z, J. Rigaud, Septima, 1990
- Traité de physico-chimie des silicates, P. Gilard, Soc.An, Bruxelles, 1962.
- Le verre et l'état vitreux, J. Zarzycki, Masson, 1982.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale2 (UEF2)

Intitulé de la matière : Propriétés physiques des matériaux

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Ce cours a pour objectif d'enseigner aux étudiants les principales propriétés physiques des matériaux et qui sont à l'origine de l'ensemble des applications. Quelles mesures physiques pour quels matériaux. Interprétation des mesures physiques en terme de propriétés physiques. Base des relations structure/propriétés physiques. Comprendre l'organisation électronique dans les différents types de solides.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la physique des matériaux, mécanique des fluides, chimie macromoléculaire.

Contenu de la matière :

Dynamique des vibrations cristallines ;

I-Propriétés thermiques :

- Oscillateur harmonique
- Chaîne linéaire à un atome par maille
- Chaîne linéaire à deux atomes par maille

II-Propriétés thermodynamiques

Détermination expérimentale des courbes de dispersion

III-Milieus diélectriques :

- Polarisation statique d'un diélectrique
- Mécanisme de polarisation des diélectriques
- Champ local,
- Polarisabilité et constante diélectrique
- Polarisation dans un champ variable
- Constantes optiques
- Ferroélectricité
- Piézoélectricité

IV-Magnétisme :

- Origine du magnétisme
- Diamagnétisme
- Paramagnétisme
- Magnétisme itinérant
- Magnétisme des atomes et des ions
- Ordres magnétiques
- Anisotropie magnétique

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Exposé(s) : 33%.

Références

- W. Ashcroft and N. D. Mermin, "Solid state physics" (Holt- Saunders, New York, 1976)
- C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics", 8th Edition, (Wiley, 2005)
- C.M. Chaikin et T.C. Lubensky, "Principles of condensed matter physics" (Cambridge University Press, 1997).
- S. Elliott "The Physics and Chemistry of Solids" (John Wiley & Sons, 1998)

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie1 (UEM1)

Intitulé de la matière : TP Chimie minérale2

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Initier les étudiants aux méthodes expérimentales en chimie minérale

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie générale.

Contenu de la matière :

- 1-Analyse sélective du Calcium et Magnésium.
- 2-Analyse des échantillons naturels (eau de robinet).
- 3-Dosage des ions de nickel, baryum et sulfates.
- 4-Dosage de la vitamine C.
- 5-Dosage de l'hypochlorite dans un agent de blanchissement.
- 6- Synthèse d'un organométallique.
- 7- Détermination de la stéchiométrie d'un complexe.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Compte rendu(s) des TP : 50%.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie1 (UEM1)

Intitulé de la matière : TP synthèse organique

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Initier les étudiants à la synthèse des composés organiques.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie générale.

Contenu de la matière :

- 1-Réaction de Grignard : Synthèse de triphényle-méthanole.
- 2-Préparation de la cyclohexanone par oxydation de cyclohexanol.
- 3-Synthèse de benzoate de butyle.
- 4-Substitution électrophile sur un cycle benzélique.
- 5-Synthèse de benzoate de phényle.
- 6- Synthèse de la dibenzalcétone.
- 7-Aldolisation croisée, crotonisation.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Compte rendu(s) des TP : 50%.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie2 (UEM2)

Intitulé de la matière : Informatique2

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Introduire les problèmes et les méthodes de l'analyse numérique sur base de quelques exemples simples et montrer comment les résultats d'analyse et d'algèbre sont mis en œuvre dans les calculs numériques.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en informatique.

Contenu de la matière :

Contenu de la matière :

Chapitre I. Introduction et fonctions mathématiques

Chapitre II. Les Matrices

Chapitre III. Les équations linéaires

Chapitre IV. Introduction à la programmation avec le Matlab

Chapitre V. Les opérations et contrôle de flux

Chapitre VI. Exemples d'application en chimie

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Exposé(s) : 50%.

Références

- Banatre JP, La programmation parallèle Outils, méthodes et éléments de mise en œuvre, Eyrolles Paris, 1991
- Culioli JP, Introduction à l'optimisation, Ellipses Paris, 1994
- Lapreste T, Introduction à Matlab 7, 2e éd, Ellipses Paris, 2005
- Allaire G, Introduction au Scilab, exercices pratiques corrigés, Ellipses Paris, 2002
- Date C, Introduction aux bases de données 7e éd,k, Vuibert Paris, 2000
- Sayood K, Introduction to Data Compression, Morgan London, 2000

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement découverte¹ (UED1)

Intitulé de la matière : Modélisation moléculaire¹

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Application des méthodes pour modéliser les structures des molécules sans utiliser nécessairement la mécanique quantique.

Connaissances préalables recommandées : Les différents enseignements assurés durant la licence de chimie générale ou tout autre licence de chimie, sont largement suffisants pour suivre cet enseignement.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Définitions : Modélisation modèle mathématique d'un système physique, Modélisation moléculaire, Simulation numérique.

Chapitre 2 : 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 3 : Approche qualitative dans l'étude des structures de molécules diatomiques.

- Interaction de deux orbitales atomiques identiques : les molécules diatomiques homonucléaires.
- Interaction de deux orbitales atomiques différentes : les molécules diatomiques hétéro nucléaires.
- Interaction entre 3 orbitales : molécules AH.
- Interactions entre 4 orbitales : molécules A₂.
- Interactions entre 4 orbitales : molécule AB.
- Propriétés électroniques de molécules diatomiques.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Contrôle continu : 50%

Références

- D.B. BOYD et K.B. LIPKOWITZ, "Molecular Mechanics", Journal of Chemical Education, n°59, 1982, 269 – 274
- 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 : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement transversale1 (UET1)

Intitulé de la matière : Législation

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : L'enseignement de cette unité doit permettre à l'étudiant en formation d'être capable d'acquérir des connaissances juridiques nécessaires et de procéder à leur application par les personnes qui sollicitent son intervention dans sa vie professionnelle.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en droit.

Partie 1 : Droit pénal :

- Les types d'infractions.
- La classification d'infraction.
- Les procédures des différentes infractions.
- Les peines et leurs modalités d'exécution.
- Juridiction des mineurs.

Partie 2 : La relation de travail :

- Secteur public.
- Secteur privé.
- La responsabilité administrative.
- La responsabilité civile.
- La responsabilité pénale.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 100%.

Références

- Divers sites web.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale1 (UEF1)

Intitulé de la matière : chimie physique moléculaire et quantique

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Panorama général de la liaison chimique : de la molécule au solide. Un accent particulier sera porté sur certaines propriétés interprétées à l'aide de ces modèles : réactivité, structure électronique, propriétés électroniques.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la chimie quantique.

Contenu de la matière :

Chapitre1 : - Hamiltonien moléculaire

-Approximations classiques

Chapitre2 : Fonction d'onde électronique

-Principe de Pauli ou principe d'anti-symétrisation

-Spin-orbital

-Approximation orbital

-Déterminant de Slater

-La méthode de Hartree-Fock

-La corrélation électronique

-La Méthodes des fonctionnelles de la densité (DFT)

Chapitre3 : Forces intermoléculaires

-Charges, dipôles ; liaisons de van der Waals : interactions de Keesom, Debye, London ; liaison hydrogène

Chapitre4 : Propriétés physico-chimiques moléculaires et description quantique

-Les diagrammes de corrélation et leurs applications

-Grandeurs géométriques et énergétiques.

-Notions sur la théorie quantique de la réactivité chimique.

-Règles de Woodward-Hoffmann

Chapitre5 : Interactions moléculaires et matière condensée

- Etats denses de la matière

- Gaz, liquide, solide ; cristaux covalents, moléculaires, ioniques et métalliques;

- Liaisons fortes et liaisons faibles.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%.

Références

- Jean, Y, Structure électronique des molécules; Volatron, F. Edisciences Int. 1994.
- Jean, Y, Les orbitales moléculaires en chimie.; Volatron, F, Mc Graw-Hill, Paris, 1997.
- Jean, Y, Atomistique et liaison chimique, Volatron, F, Ediscience Int., 1995.
- Guymont, M, Structure de la matière. Atomes, liaisons chimiques et cristallographie, Belin, 2003.
- Rivail, J.L Eléments de chimie quantique à l'usage des chimistes, Paris,1994.
- Manuel de Chimie théorique : application à la structure et à la réactivité en chimie moléculaire, Chaquin, P, Ellipses, 2000.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale1 (UEF1)

Intitulé de la matière : Chimie du solide

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement : Acquérir les connaissances de base sur les notions fondamentales de la liaison chimique et structure de la matière. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de relier les propriétés des solides à la nature de leur structure cristalline et de leur liaison chimique.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la chimie, états de la matière, liaison chimique et structure de la matière.

Contenu de la matière :

Ce cours couvre les thèmes suivants :

Chapitre 1 : Les différents types de liaisons chimiques dans les solides :

- 1- ionique,
- 2- covalente
- 3- métallique,
- 4- modèle de bande (Etude détaillée).

Chapitre 2 : Les structures cristallines

- 1- structures compactes et autres,
- 2- classement à partir des
- 3- symétries,
- 4- groupes ponctuels et groupes d'espace

Chapitre 3 : Les différents types de défauts

- 1- ponctuels, plans,
- 2- tridimensionnels.

Chapitre 4 : Propriétés des cristaux

- 1- propriétés électroniques.
- 2- propriétés optiques.
- 3- propriétés magnétiques.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%

Références

- Chalmers & Bruce, Structure et propriétés des solides : introduction à la science des matériaux, Masson, Paris 1987.
- Pannietier –Souchay, Chimie générale – Cinétique chimique Ed. Masson -1974

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale2 (UEF2)

Intitulé de la matière : plasticité et endommagement des matériaux polymères

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : À l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de mettre en œuvre ces connaissances pour analyser un cas de rupture.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la mécanique et de la physique des matériaux. Notions de chimie physique des polymères.

Contenu de la matière :

- Elasticité et la limite élastique.
- Déformation plastique, la rupture brutale, la fatigue ainsi que la déformation et rupture par fluage.
- Phénomènes d'endommagement de matériaux polymères, métalliques et céramiques et également ceux de composites présentant une zone interfaciale entre matrice et renfort (rupture interfaciale).
- Comportement mécanique d'un matériau polymère ou inorganique. Plus particulièrement, il aide à la compréhension de l'origine physique des lois de comportement et des paramètres les régissant.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle Exposé(s) : 33

Références

- Jacques Renard, Revue des composites et des matériaux avancés 11(2001) , Fatigue des composites à matrice organique, Paris, Hermès science publications, 2002
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.
- Hans-Henning Kausch, Nicole Heymans, Christopher John Plummer, Pierre Decroly, Traité des matériaux. 14, Matériaux polymères : propriétés mécaniques et physiques, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2001

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale2 (UEF2)

Intitulé de la matière : chimie des surfaces et interfaces

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Acquérir les connaissances de base sur les notions fondamentales de phénomènes de surface et de tension interfaciale. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable d'assimiler les phénomènes de rétention superficielle et de les relier à l'énergie de surface de la matière.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base de la chimie, états de la matière, tensio-activité, adsorption.

Contenu de la matière :

Ce cours couvre les thèmes suivants :

1. Phénomènes de surface.
2. Interfaces, films et membranes.
3. Systèmes moléculaires organisés aux interfaces.
4. Capillarité et mouillage.
5. Films de Langmuir à l'interface eau-air.
6. Physico-chimie de la tensio-activité, détergence.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 67% ; Contrôle continu : 33%

Références

- K. Oura, Lifshits V.G, Surface science, Springer, New York, 2003
- Chems Eddine Chitour, Physico – chimie des surfaces, 2eme édition augmentée, office des publications universitaires, Alger, 2004
- Dervichian, Agent de surface, émulsionnants, mouillants (technique de l'ingénieur), Paris France
- Fripiat, Chimie physique des phénomènes de surfaces, Ed Masson, Paris 1971
- Boudart, Cinétique des réactions - catalyse hétérogène, Ed. Masson, Paris, 1982
- www.techniquedelingenieur.com

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie1 (UEM1)

Intitulé de la matière : TP Chimie minérale3

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Initier les étudiants aux méthodes expérimentales en chimie minérale.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en chimie générale.

Contenu de la matière :

- 1- Préparation de gels et croissance de cristaux dans les gels.
- 2- Dosage du fer, de l'aluminium et du calcium dans un ciment.
- 3- Détermination de la constante de formation du complexe $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ par spectrophotométrie.
- 4- Application de l'électrolyse à l'affinage du Cuivre et au dépôt électrolytique.
- 5- Synthèse du chlorure de Cuivre (I).
- 6- Synthèse par précipitation d'un électrolyte solide Cu_2HgI_4
- 7- Analyse qualitative des mélanges des anions.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Compte rendu(s) des TPs : 50%.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie1 (UEM1)

Intitulé de la matière : TP cinétique et catalyse

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : montrer l'influence d'un facteur cinétique sur une réaction lente.

Connaissances préalables recommandées : Notions de base en cinétique.

Contenu de la matière :

- 1- Réaction de dismutation des ions thiosulfate en milieu acide.
- 2- Catalyse de la dismutation de l'eau oxygénée en présence de platine.
- 3- Catalyse enzymatique de la décomposition de l'eau oxygénée.
- 4- Etude cinétique par dosage de la transformation des ions peroxydisulfate et des ions iodures.
- 5- Détermination de l'ordre et la constante de vitesse d'une réaction d'oxydoréduction entre les ions iodures et les ions peroxydisulfate.
- 6- Cinétique de polymérisation radicalaire du styrène.
- 7- Cinétique de polycondensation appliquée au polyamide 6-6.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Compte rendu(s) des TPs : 50%.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie2 (UEM2)

Intitulé de la matière : Informatique3

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement Informatique :

Faire connaître aux étudiants les composantes matérielles et logicielles d'un système informatique et leur inter fonctionnement. Ainsi que certains principes de base de la programmation (structures de données simples : tableaux, enregistrements; structures de contrôle : itérations, sous programmes).

Connaissances préalables recommandées : Les différents enseignements assurés durant la licence de chimie générale ou toute autre licence de chimie, sont largement suffisants pour suivre cet enseignement.

Contenu de la matière :

- 1- Introduction au système d'exploitation UNIX / LINUX (arborescence du système,
- 2- gestion des répertoires et fichiers, éditeur de texte « vi »,
- 3- gestion de processus :
- 4- contrôle, exécution de programmes,
- 5- notions de programmation shell).
- 6- Bases de données (savoir où rechercher des informations, bibliographie scientifique, recherche de programmes, manuels, aides...).
- 7- Algorithmique et langage C (introduction à la notion d'organisation de l'information, Introduction des nouveaux logiciels de chimie).
- 8- Application avec des calculs des propriétés physicochimique, magnétique et électronique par différentes méthodes de calcul.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 50% ; Exposé(s) : 50%

Références

- Grogono P, La programmation en Pascal, InterEdition Paris 1986
- Banatre JP, La programmation parallèle Outils, méthodes et éléments de mise en œuvre, Eyrolles Paris, 1991
- Culioli JP, Introduction à l'optimisation, Ellipses Paris, 1994
- Levine A, Introduction à MAPLE, Ellipses Paris 1994
- Lapreste T, Introduction à Matlab 7, 2^e éd, Ellipses Paris, 2005
- Allaire G, Introduction au Scilab : exercices paratiques corrigés, Ellipses Paris, 2002
- Delooz P, Introduction au BASIC et à la programmation structurée, Labor Bruxelles, 1985
- Boucenna A, Introduction au langage C, OPU Alger 1993

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement découverte1 (UED1)

Intitulé de la matière : modélisation moléculaire 2

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement : Former les étudiants aux principales méthodes de modélisation moléculaire sur des systèmes complexes, à l'imagerie et à l'application des méthodes modernes de calculs en chimie quantique.

Connaissances préalables recommandées : Les différents enseignements assurés durant la licence de chimie générale ou toute autre licence de chimie, sont largement suffisants pour suivre cet enseignement.

Contenu de la matière :

- Mécanique Moléculaire : Les différents champs de forces existants.
- Méthode Monte Carlo : Ensemble non-naturel.
- Méthodes dépendantes du temps : Méthodes de Dynamique Moléculaire, Méthodes de Langevin, Méthodes directes, Techniques étendues de Lagrange (méthodes Car-Parinello), Méthodes quantiques utilisant les surfaces d'énergie potentielle.
- Conditions aux limites (périodic boundary conditions).
- Extraction des informations à partir des simulations
- Méthodes d'énergie libre : Méthode de perturbation thermodynamique, Méthode d'intégration thermodynamique.
- Modèles de solvation : Méthode de Poisson-Boltzmann, Modèles de Born, Onsager, Kirkwood, Modèles de Self-consistent reaction field.

Mode d'évaluation : 50% ; Contrôle continu : 50%.

Références

- J. Debord, Introduction à la modélisation moléculaire, 2004, pp.37-41.
- H. Dugas, Principes de base en modélisation moléculaire, Aspects théoriques et pratiques, Chapitre 1, introduction à la modélisation moléculaire, quatrième édition, Librairie de l'Université de Montréal, 1996.
- H. Dugas, Principes de base en modélisation moléculaire, Aspects théoriques et pratiques, Chapitre 3 introduction aux méthodes de minimisation d'énergie, quatrième édition, Librairie de l'Université de Montréal, , 1996.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement transversale1 (UET1)

Intitulé de la matière : Entrepreneuriat

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement : Se préparer à l'insertion professionnelle en fin d'études par un processus de maturation à la fois individuel et collectif. Mettre en œuvre un projet post licence (poursuite d'études ou recherche d'emploi). Maîtriser les outils méthodologiques nécessaires à la définition d'un projet post licence. Se préparer à la recherche d'emploi. Etre sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités.

Connaissances préalables recommandées : Connaissances de base + Langues.

Mode d'évaluation : Examen Ecrit : 100%.

Contenu de la matière :

1. Mettre en projet une idée, une recherche collective pour donner du sens au parcours Individuel.
2. Présentation des objectifs du module, Inventaire des sources d'informations disponibles sur les métiers et les études, Remise d'une fiche individuelle à compléter sur le secteur et le métier choisi.
3. - Préparation du travail en groupe Constitution des groupes de travail (4 étudiants/groupe), Remise des consignes pour la recherche documentaire, Etablissement d'un plan d'actions pour réaliser les interviews auprès de professionnels, Présentation d'un questionnaire-type.
4. Recherche documentaire et interviews sur le terrain Horaire libre. Chaque étudiant devra fournir une attestation signée par un professionnel qu'il intégrera dans son rapport final.
5. Mise en commun en groupe Présentation individuelle et échange des résultats en groupe, Préparation d'une synthèse de groupe qui sera annexée au rapport final de chaque étudiant.

Références

- Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, «Construire son projet professionnel», ESF Editeur, 2011. 2.
- Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, « Bâtir son projet professionnel », L'Etudiant, 2002.

IV- Accords ou conventions

Oui

NON

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

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master coparrainé par un autre établissement universitaire)

(Papier officiel à l'entête de l'établissement universitaire concerné)

Objet : Approbation du coparrainage du master intitulé :

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer le master ci-dessus mentionné durant toute la période d'habilitation de ce master.

A cet effet, l'université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participant à des séminaires organisés à cet effet,
- En participant aux jurys de soutenance,
- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de master en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)

(Papier officiel à l'entête de l'entreprise)

OBJET : Approbation du projet de lancement d'une formation de master intitulé :

Dispensé à :

Par la présente, l'entreprise _____ déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d'utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

- Donner notre point de vue dans l'élaboration et à la mise à jour des programmes d'enseignement,
- Participer à des séminaires organisés à cet effet,
- Participer aux jurys de soutenance,
- Faciliter autant que possible l'accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d'études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l'exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame).....est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE