

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

HARMONISATION

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université de Tlemcen	Sciences	Chimie

Domaine : Sciences de la Matière

Filière : Chimie

Spécialité : Chimie des matériaux

Année universitaire : 2015/2016

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة
عرض تكوين ماستر
أكاديمي

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

الميدان : علوم المادة

الشعبة : الكيمياء

التخصص : كيمياء المواد

السنة الجامعية: 2016/2015

SOMMAIRE

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

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

1 - Localisation de la formation :

Faculté : Sciences

Département : Chimie

2- Partenaires de la formation *:

- autres établissements universitaires :

- entreprises et autres partenaires socio économiques :

- Partenaires internationaux :

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3 – Contexte et objectifs de la formation

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

Chimie fondamentale

Chimie physique

Chimie des matériaux

Chimie organique

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

Les connaissances à l'issue de cette formation sont à la fois sur le plan fondamental et sur le plan appliqué. Il s'agit d'approfondir les connaissances des états: amorphe, verre et cristallin à l'échelle moléculaire et microscopique. Les phénomènes de diffusion, de vieillissement et de dégradation des polymères qui jouent un rôle important dans les différentes applications seront approfondis.

Elle vise à l'acquisition des compétences dans des domaines liés à la science des matériaux.

La formation est organisée selon les axes principaux suivants :

- Acquisition des méthodes de synthèse récentes d'élaboration, de modification et de caractérisation des systèmes macromoléculaires.
- Connaissances des relations structure-morphologie-propriétés des matériaux.
- Réalisation de nouveaux matériaux macromoléculaires fonctionnels pour des applications dans différents domaines.

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

Cette formation permettra aux diplômés d'acquérir les notions de base de la science des polymères et de leurs différentes applications (composite, affichage, biomédical, agroalimentaire, environnement). Elle donnera aussi soit un accès à la préparation d'un doctorat soit un accès direct d'emploi dans les centres de recherche et à des postes d'ingénieurs d'études et de recherche des secteurs industriels concernés par les matériaux macromoléculaires (transformation, utilisation, dégradation...).

Elle offre aussi la possibilité de se consacrer aux tâches d'enseignements et de recherche à tous les niveaux.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

A travers le programme proposé, avec un niveau élevé d'encadrement à la fois qualitatif et largement suffisant du point de vue du nombre d'enseignants chercheurs de rang magistral, nous espérons donner une formation de base solide aux étudiants dans un domaine où les possibilités d'emploi sont grandes, variées et assurées à court, moyen et long termes.

Cette formation de base permet aux étudiants d'acquérir l'esprit d'initiative et de responsabilité ainsi ils n'auront aucun mal à s'adapter au marché de l'emploi.

Etant données la richesse et la diversité des applications des matériaux macromoléculaires fonctionnels, les étudiants formés dans cette spécialité peuvent aspirer aux offres d'emploi dans différents secteurs (environnement, industrie pharmaceutique, pétrochimique, agroalimentaire, ...) au niveau régional ou national.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

Cette formation donnera accès, en cas de volonté de la part du candidat, au doctorat en Chimie macromoléculaire, au doctorat en chimie physique ou au doctorat en chimie des matériaux polymériques.

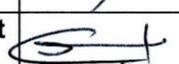
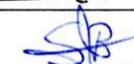
F – Indicateurs de suivi de la formation

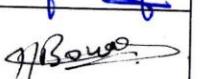
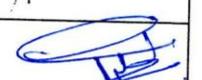
- Réalisations en laboratoire
- Séminaires internes ou nationaux
- Suivi des carrières des étudiants issus de cette formation
- Adaptation des programmes aux demandes des secteurs utilisateurs
- Réorientation de la formation vers des spécialités ou options plus pointues

G – Capacité d'encadrement (donner le nombre d'étudiants qu'il est possible de prendre en charge) : **15**

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
Benmouna Mustapha	Licence es Science Ingénieur mécanique et électricité Master génie nucléaire	Doctorat d'état Physique	Pr	Cours	
Khaldi Smain	Ingénieur en mécanique	Doctorat d'état Physique	Pr	Cours	
Berrayah Abdelkader	Ingénieur en mécanique	Doctorat d'état Physique	Pr	Cours/TP/ Encadrement de mémoire	
Benmouna Farida	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat d'état Physique	Pr	Cours/TD/ Encadrement de mémoire	
Bouchaour Tewfik	Diplôme d'étude supérieure Physique	Doctorat d'état Physique	Pr	Cours/Encadrement de mémoire	
Boussaïd Abdelhak	Diplôme d'étude supérieure Physique	Doctorat d'état Physique	Pr	Cours/Encadrement de mémoire	
Kara Slimane Sofia	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat Chimie	Pr	Cours/Encadrement de mémoire	
Chabane Sari Sidi Mohamed	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat d'état Chimie	Pr	Cours/Encadrement de mémoire	
Négadi Amina	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat d'état Chimie	Pr	Cours/ Encadrement de mémoire	
Bedjaoui Lamia	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat d'état Chimie	Pr	Cours/TP/ Encadrement de mémoire	

Sid Lakhdar Esma	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat Chimie	Pr	Cours/TP/ Encadrement de mémoire	
Dali Youcef Boumédiène	Diplôme d'étude supérieure Physique	Doctorat Physique	MCA	Cours/Encadrement de mémoire	
Benmansour Kamel	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat d'état Chimie	MCA	Cours/TD/ Encadrement de mémoire	
Ziani Chérif Hocine	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat d'état Chimie	MCA	Cours/TD/ Encadrement de mémoire	
Abdoune Fatima Zohra	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat Chimie	MCA	Cours/TP/ Encadrement de mémoire	
Boudraa Kamel	Diplôme d'étude supérieure Physique	Doctorat Physique	MCA	Encadrement de mémoire	
Kazi Aouel Yamina	Diplôme d'étude supérieure Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours/TP/ Encadrement de mémoire	
Boumédiène Mohamed	Diplôme d'étude supérieure Economie de gestion	Doctorat d'état Management « Ressources humaines »	Pr	Cours	

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

B : Encadrement Externe :

Etablissement de rattachement : Université de Lille

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Maschke Ulrich	Diplôme en Chimie (Diplomchemiker) Spécialité : Chimie et Physique des Polymères	Doctorat en Sciences (Dr. rer. nat.) Spécialité : Chimie et Physique des Polymères	Directeur de Recherche CNRS-HDR	Cours	 UMET

Unité Matériaux et Transformations
Université de Lille 1 UMR CNRS 3207 - Bâtiment C
59655 VILLENEUVE D'ASCQ Cedex

Etablissement de rattachement :

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

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 recherche sur les Macromolécules

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
1	FTIR-ATR	1	Fonctionnel
2	UV-Visible	1	Fonctionnel
3	Zétasizer	1	Fonctionnel
4	Analyse enthalpique différentielle (DSC)	1	Fonctionnel
5	Analyse mécanique dynamique (DMA)	1	Fonctionnel
6	Rhéomètre	1	Fonctionnel
7	Microscope optique à lumière polarisée	1	Fonctionnel
8	Générateur de gaz inerte (N ₂)	1	Fonctionnel
9	pHmètre	3	Fonctionnel
10	Conductimètre	2	Fonctionnel
11	Balance analytique	2	Fonctionnel
12	Appareils de distillation	1	Fonctionnel
13	Pompes à vide	1	Fonctionnel
14	Rotavapor	1	Fonctionnel
15	Banc photopolymérisation UV	1	Fonctionnel

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage

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

Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire 17
Date : 2000
Avis du chef de laboratoire :


Chef du laboratoire
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

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
Elaboration et caractérisation des élastomères isotrope et anisotrope : Etude du gonflement dans différents solvants	E0202014100	2015	2018
Matériaux composites : Propriétés physiques et mécaniques -effet de la température, du rayonnement UV, de l'humidité...		2015	2018
Les systèmes colloïdes et leurs applications	D02020130160	2014	2017
Application des polymères conducteurs à la protection électromagnétique de l'organisme humain contre les radiofréquences provenant de téléphone mobile et des antennes de relais GSM	D02020120043	2013	2016

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

- 1- Centre de Calcul de l'université A. Belkaid
- 2- Centre de Calcul de la Faculté des Sciences
- 3- Proximité immédiate (50m) du Centre de Télé-enseignement Dr KARA TERKI Chafik disposant de tous les moyens TIC y compris l'enseignement à distance et la confection de cours on-line

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 fondamentales									
UEF1(O/P)									
Introduction à la chimie macromoléculaire I	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	X	X
UEF2(O/P)									
Thermodynamique des matériaux macromoléculaires : approche classique et statique	67h30	3h	1h30			3	6	X	X
UEF3(O/P)									
Cinétique chimique approfondie :	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	X	X
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Informatique appliquée	45h	1h30		1h30		2	4	X	X
UEM2(O/P)									
Méthodes d'analyse des matériaux macromoléculaires I	60h	2h30		1h30		3	5	X	X
UE découverte									
UED1(O/P)									
Nouvelles applications des matériaux macromoléculaires I	22h30	1h30				1	1	X	X
UE transversales									
UET1(O/P)									
Anglais technique I	45h	3h				2	2	X	X
Total Semestre 1	375h	14h30	4h30	6h		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 fondamentales									
UEF1(O/P)									
Introduction à la chimie macromoléculaire II	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	X	X
UEF2(O/P)									
Macromolécules à l'état solide : structure et propriétés	67h30	3h	1h30			3	6	X	X
UEF3(O/P)									
Rhéologie et viscoélasticité des matériaux macromoléculaires	67h30	1h30	1h30	1h30		3	6	X	X
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Initiation aux techniques de recherche	45h	1h30		1h30		2	4	X	X
UEM2(O/P)									
Méthodes d'analyse des matériaux macromoléculaires II	60h	2h30		1h30		3	5	X	X
UE découverte									
UED1(O/P)									
Nouvelles applications des matériaux macromoléculaires II	22h30	1h30				1	1	X	X
UE transversales									
UET1(O/P)									
Anglais technique II	45h	3h				2	2	X	X
Total Semestre 2	375h	14h30	4h30	6h		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 fondamentales									
UEF1(O/P)									
Composites polymères-cristaux liquides et leurs applications	67h30	3h	1h30			3	6	X	X
UEF2(O/P)									
Polymères conducteurs et leurs applications	67h30	3h	1h30			3	6	X	X
UEF3(O/P)									
Matériaux macromoléculaires naturels et leurs applications	67h30	3h	1h30			3	6	X	X
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Techniques d'analyse avancées	45h	1h30	1h30			2	4	X	X
UEM2(O/P)									
Matériaux composites	60h	2h30	1h30			3	5	X	X
UE découverte									
UED1(O/P)									
Matériaux et développement durable	22h30	1h30				1	1	X	X
UE transversales									
UET1(O/P)									
Management	45h	3h				2	2	X	X
Total Semestre 3	375h	14h30	4h30	6h		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la matière

Filière : Chimie

Spécialité : Chimie des matériaux

Stage au laboratoire sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	160h	1	10
Stage au laboratoire	480h	2	20
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total Semestre 4	640h	3	30

5- Récapitulatif global de la formation : (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 03 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	270h	180h	67h30	135h	652h30
TD	202h30	45h			247h30
TP	90h	90h			180h
Travail personnel	247h30	165h	7h30	15h	435h
Autre (préciser)					
Total	810h	480h	75h	150h	1515h
Crédits	54	27	3	6	90
% en crédits pour chaque UE	60	30	3,33	6,66	100

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

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Introduction à la chimie macromoléculaire I

Crédits : 6

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Acquérir les notions fondamentales des matériaux macromoléculaires pour pouvoir devenir capable de comprendre les propriétés colligatives de ces systèmes.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Posséder les bases de la chimie organique : hybridation, stéréochimie, notions de mécanismes réactionnels, principales réactions de la chimie organique (addition, substitution, élimination, transpositions)

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

Contenu de la matière :

Chapitre I : La liaison chimique

Liaison métallique, ionique, coordination et covalente.

Liaison de VDW (ion-dipole, dipole-dipole, dipole-dipole induit, ion-dipole induit, forces de London), liaison hydrogène.

Chapitre II : Effets stéréo-électroniques et notions de stéréochimie

Inductif, mésomère, délocalisation et résonance.

Chiralité et isomérisation optique, pouvoir rotatoire, configuration absolue et relative, conformation.

Chapitre III : Réactivité des fonctions organiques

Caractère nucléophile/nucléofuge, SN, addition et élimination, attaque en 1,2 et 1,4.

Les fonctions : ester, amide, acide, alcool, amine.

Applications aux polymères (addition radicalaire, addition ionique et greffage).

Chapitre IV : Polymères

Notions générales (degré de polymérisation, fonctionnalité, structure).

Copolymères (statistiques, alternés, blocks et greffés) : exemples et modes de synthèse.

Chapitre V : Nomenclature et classification

Les différentes nomenclatures (IUPAC, Unité structurale, source, usage commercial).

Polymères naturels et de synthèse, biopolymères (peptides).

Chapitre VI : Propriétés physiques des polymères

Masse molaire (M_w , M_n , M_v , M_z), distribution des masses molaires (MWD), polydispersité (indice d'hétérogénéité). Détermination de MM par GPC, pas osmométrie. Précipitation et purification par dialyse).

Chapitre VII : Morphologie et propriétés des polymères.

Cristallinité, degré de cristallinité et amorphisme.

Propriétés mécaniques (traction, courbe de traction, T_v , T_g). Fibres, thermoplastiques, thermodurcissables et élastomères.

Propriétés chimiques : (réactivité vis-à-vis de la substitution, pontage, réticulation, formation des hydrogels), greffage (polymer grafting et graft polymerization).

Travaux Pratiques

- I- Hygiène et sécurité au laboratoire (rappels)
- II- Conformation des macromolécules
- III- Etude qualitative de quelques polymères commerciaux
- IV- Détermination du taux de gonflement d'un gel polymère
- V- Polymérisation radicalaire (polymérisation du polyacrylamide)

Travail personnel : Préparation des TPs et la remise des comptes-rendus

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de TPs...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- G. W. Ehrenstein et F. Montagne, *Matériaux polymères: structure, propriétés et applications*, Hermès science (2000).
- 2- M. Fontanille et Y. Gnanou, *Chimie et physico-chimie des polymères*. 2^e Ed Dunod (2010).
- 3- J. Bandrup, E.H. Immergut, E.A. Grulke, *Polymer Handbook*. 4^e Ed, vol 2., Wiley, New York (2003).
- 4- D.W. Van Krevelen, *Properties of polymers*. 3^e Ed., Elsevier, Amsterdam (1990).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

**Intitulé de la matière : Thermodynamique des matériaux macromoléculaires :
approche classique et théorique**

Crédits : 6

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Permettre à l'étudiant de savoir utiliser la relation très générale de la thermodynamique pour prédire le comportement et l'évolution d'un système chimique dans lequel peuvent se produire des phénomènes de mélange de séparation, des réactions, des changements d'état.

Déterminer les conditions de formation d'un matériau composite constitué de différentes entités macromoléculaires et maîtriser les propriétés d'usage des produits synthétisés. Déterminer avec précision les effets des différents paramètres caractérisant chaque composante du système. Etudier avec les détails nécessaires les propriétés thermodynamique et thermo physiques du composite pour mettre en évidence leurs corrélations avec les performances du matériau dans les applications concrètes.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaître les bases fondamentales de la thermodynamique

Principe de thermodynamique statistique, fonctions de distributions, fonction de partition, applications aux principes de la thermodynamique.

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

Chapitre I : Rappels des propriétés thermodynamiques des solutions de petites molécules.

- 1- Généralités sur les propriétés des solutions
- 2- Grandeurs molaires partielles
- 3- Mélanges liquides
- 4- Diagrammes d'équilibre liquide-liquide
- 5- Propriétés colligatives

Chapitre II : Thermodynamique des solutions macromoléculaires

- 1- Théorie de Flory Huggins
- 2- Paramètre d'interaction de Flory
- 3- Equilibre de phase. Diagramme de phase
- 4- Paramètre de solubilité de Hilderbrandt
- 5- Exemples de diagrammes de phases.

Chapitre III : Pression osmotique des solutions macromoléculaires diluées.

- 1- Introduction
- 2- Expression de la pression osmotique

Détermination des masses molaires. Osmométrie

Chapitre IV : Ensemble canonique, micro canonique et grand canonique

- 1- Probabilité
- 2- Distribution
- 3- Fluctuation

Chapitre V : Gonflement des polymères réticulés

- 1- Elasticité caoutchouteuse
- 2- Théorie de Flory-Rehner
- 3- Equilibre de phases. Diagramme de phase
- 4- Influence de certains paramètres sur les diagrammes de phase
- 5- Exemples de diagrammes de phase polymère réticulé/solvant

Chapitre VI : Solutions macromoléculaires diluées

- 1- Notions de volume exclu
- 2- Interaction en bon solvant
- 3- Coefficient de gonflement des chaînes isolées
- 4- Exposant de Flory

Chapitre VII : Transition pelote-globule

- 1- Interaction en mauvais solvant
- 2- Transition pelote-globule
- 3- Exemples de transition pelote-globule

Travail personnel : Préparation des TDs

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- Introduction à la thermodynamique des processus irréversibles, 1. Prigogine, Ed. Dunod (Paris 1968).
- 2- Champetier. *Thermodynamique macromoléculaire*.
- 3- P. Atkins, *Chimie physique*, Deboeck
- 4- J.P Flory, *Introduction to Polymer Chemistry*, Cornell Université Press, Ithaca (1956).
- 5- G. Champetier, L. Monnerie, *Introduction à la chimie macromoléculaire*, Paris : Masson (1969).
- 6- P.G. De Gennes. *Scaling concepts in polymers physics*, Ed. Par Cornell Un. Press, (1979)
- 7- *Polymer Handbook*, (1998).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Cinétique chimique approfondie

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif à atteindre par cette matière est de donner aux étudiants toutes les bases nécessaires à la formation d'un chimiste polymériste.

- Maîtrise des constantes de vitesse des réactions chimiques
- Utilisation des courbes expérimentales pour l'élaboration de schémas réactionnels simplifiés
- Sélection d'étapes élémentaires pour interpréter la cinétique d'une réaction.
- Compréhension des facteurs agissant sur la cinétique
- Approche du processus d'adsorption sur les théories classiques.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Pour aborder cette matière l'étudiant devra maîtriser :

- la cinétique chimique
- la thermodynamique
- la chimie organique (préparation et propriétés chimiques)

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

Chapitre I : Caractères généraux de la cinétique dans la réaction homogène.

- Notions de mécanisme
- Vitesse, ordre
- Influence de la température

Chapitre II : La théorie cinétique des gaz

- Les collisions efficaces
- La théorie du complexe activé
- Les réactions quasi-monomoléculaires
- Les réactions tri moléculaires

Chapitre III : La cinétique formelle

Chapitre IV : La cinétique formelle des réactions complexes

Chapitre V : Photochimie

- Photochimie infra rouge, Photochimie UV
- Molécules photo chimiquement excitées
- Dissociation k_d
- Isomérisation

Chapitre VI : Les réactions catalysées

- Catalyseur, Inhibiteur
- Réactions induites, Stabilisateurs
- Catalyse enzymatique, Inhibiteur enzymatique

Chapitre VII : La cinétique en phase condensée

- Effet de solvant, Effet de cage
- Effet de diffusion, Force ionique, Sonochimie

Chapitre VIII : Les réactions radicalaires :

- Réaction radical-radical
- RICE-HERZFELD
- Peroxyde de tertio-butyle
- Polymérisation

Chapitre IX : Les réactions ion-molécules :

- Introduction
- Cinétique des réactions
- Transfert de charge, Transfert de proton
- Dissociation
- Condensation, Polymérisation ionique

Chapitre X : La cinétique en phase hétérogène :

- Sorption
- Isothermes d'adsorption
- Aires spécifiques
- Chaleur d'adsorption
- Catalyseurs solides
- Adsorption de gaz
- Adsorption de liquide
- Applications

Travaux Pratiques

- I- Cinétique autocatalytique : la réaction permanganate / acide oxalique en milieu sulfurique.
- II- Etude cinétique de l'hydrolyse du chlorure de tertio-butyle
- III- Etude cinétique de la polymérisation en masse du styrène
- IV- Etude cinétique de la polymérisation radicalaire du styrène par FTIR

Travail personnel : Préparation des TDs et TP's et la remise des comptes-rendus

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

40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- G. Odian, *Principles of polymerization*, 4th Ed, Wiley, New York (2004).
- 2- T. HAMAIDE, M. BARTHOLIN, *Exercices et problèmes de chimie macromoléculaire*, Ed., Tec et Doc-Lavoisier (1999).
- 3- *Initiation à la chimie et à la physico-chimie macromoléculaire : volume 1 chimie des polymères.*
- 4- Une revue de réactions observées en chimie organique en présence d'ultrasons : "Synthetic organic sonochemistry", Jean-Louis Luche, éditeur, Plenum Press, New York, 1998, 431 p.
- 5- Weston, R. E., Jr. et H. A. Schwarz, *Chemical Kinetics*, Prentice-Hall, inc., New Jersey, 1972.
- 6- Delmon, B., *Introduction à la cinétique hétérogène*, Édition TECHNIP, Paris, 1969; QD 501 D359.
- 7- V. Monteil, V., *La catalyse de polymérisation : repousser les limites*, L'actualité chimique, Société française de chimie, 30-35, décembre 2012.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité de méthodologie

Intitulé de la matière : Informatique appliquée

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 – maximum 3 lignes*).

Cette matière permet d'initier l'étudiant à la manipulation des utilitaires informatiques pour la présentation de ses travaux expérimentaux

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaître les notions fondamentales des mathématiques et l'outil informatique

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

- I- Microsoft Excel
- II- Origine
- III- Mathematica, MATLAB
- IV- Power point

Travail personnel : Exposé des résultats expérimentaux en utilisant les logiciels étudiés

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de TPs...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité de méthodologie

Intitulé de la matière : Méthodes d'analyse des matériaux macromoléculaires I

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif de cette matière est de transmettre aux étudiants les connaissances théoriques de base nécessaires à une bonne compréhension des principales méthodes de spectroscopie moléculaire utilisées en chimie analytique. Ce module comprend également l'étude des procédés de séparation par analyse chromatographique.

A l'issue de l'enseignement de cette matière, l'étudiant est censé avoir acquis des notions sur les méthodes spectroscopiques, les méthodes de séparation. Aussi il doit savoir interpréter les spectres, les chromatogrammes qui sont obtenus par les différentes techniques.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Pas de pré-requis particuliers

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

- I- Méthodes spectroscopiques
 - Spectroscopie dans l'ultraviolet et le visible
 - Spectroscopies infrarouge
 - Spectrométrie de masse
 - Résonance magnétique nucléaire
- II- Chromatographie en phase liquide
 - Chromatographie d'exclusion stérique (CES)
 - Autres méthodes de fractionnement

Les travaux dirigés concerneront plus spécifiquement l'interprétation et l'analyse de spectres expérimentaux. Des exemples concrets tirés de la littérature seront présentés et décrits.

Travail personnel : Réalisation de différents spectres par IF et UV Visible pour différentes molécules organiques.

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité découverte

Intitulé de la matière : Nouvelles applications des matériaux macromoléculaires I

Crédits : 1

Coefficients :1

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette matière permet de donner un aperçu des divers domaines de recherche de nouveaux matériaux macromoléculaires fonctionnels et d'établir par la suite, les critères de choix des matériaux à élaborer en fonction des applications visées.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Pas de pré-requis particuliers

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

- I- Introduction
- II- Critères de choix pour l'élaboration de nouveaux matériaux macromoléculaires
- III- Exemples d'élaboration de matériaux :
 - 1- Les matériaux composites de type PDLC
 - 2- Verres de contact : lentilles

Travail personnel : Exposé sur des thèmes choisis par l'étudiant

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)
Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- G. Chrétien, *Matériaux composites à matrice organique : polymères et renforts type, caractéristiques, technologie de mise en forme, applications*, Tech&Doc Lavoisier (1999).
- 2- W. Ehrenstein et F. Montagne, *Matériaux polymères : structure, propriétés et applications*, Hermès Science (2000).
- 3- *Polymer Handbook* (1998).
- 4- www.etudes-marche.com

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité transversale

Intitulé de la matière : Anglais technique I

Crédits : 2

Coefficients :2

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette matière entre dans le cadre de l'enseignement des langues étrangères destiné aux étudiants des filières scientifiques. Il constitue la première partie d'une série de deux modules s'étalant sur le 1^{er} et 2^{ème} semestre. Au terme du deuxième semestre d'études du master, l'étudiant devrait être capable de rédiger et d'exposer convenablement des textes scientifiques se rapportant aux systèmes macromoléculaires.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaître les bases fondamentales de l'anglais littéraire.

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

The purpose of this course is two fold.

First, it is intended to teach graduate students how to read a scientific paper and make a good synthesis of the main ideas it contains.

Second, graduate student should be able at the end of the first year to write short and extended abstract of selected themes of interest.

Progressively, our students become able to write a scientific paper describing a particular aspect of their research work. To reach this goal, the course of technical English will be organised in different ways.

First, we start with a standard translation of classical papers in the fields of polymers physics.

In a later stage, we encourage students to make oral presentation using English.

We also hope to present video tapes with conferences or causes given in English.

Travail personnel : Traduire un article

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

1- www.bbc.co.uk/learningenglish

2- www.learnenglish.org.uk/ki_frame.html

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Introduction à la chimie macromoléculaire II

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Le module traite des données fondamentales en synthèse organique, nécessaires pour pouvoir devenir capable de concevoir une synthèse organique. A l'issue d'un suivi correct de cet enseignement, l'étudiant possédera les outils de base indispensables à la conception et la conduite d'une synthèse organique.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Posséder les bases de la chimie organique : hybridation, stéréochimie, notions de mécanismes réactionnels, principales réactions de la chimie organique (addition, substitution, élimination, transpositions)

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

Partie I : Polymérisation en chaîne

- I- Caractéristiques générales des polymérisations en chaîne
 - 1- Généralités
 - 2- Différence entre polymérisation en chaîne et polycondensation
 - 3- Nature des centres actifs
- II- Polymérisation radicalaire
 - 1- Formation du centre actif
 - 2- Cinétique d'une polymérisation radicalaire
 - 3- Thermodynamique d'une polymérisation radicalaire
 - 4- Exemples de polymères radicalaires « industriels »
- III- Polymérisation anionique
 - 1- Généralités
 - 2- Polymérisation anionique en milieu protique
 - 3- Polymérisation anionique vivante
- IV- Polymérisation cationique
 - 1- Généralités
 - 2- Polymérisation cationique de monomères insaturés
 - 3- Polymérisation cationique d'hétérocyclique
 - 4- Applications industrielles

Partie II : Polymérisation par étapes ou polycondensation

- I- Introduction
- II- Cinétique générale des réactions de polymérisation par étapes
 - 1- Equation de Carothers
 - 2- Cinétique d'une polymérisation diacide-dialcool
- III- Contrôle des masses molaires
 - 1- Distribution des masses molaires
 - 2- Contrôle des masses
- IV- Branchement- Réticulation
- V- Quelques grandes réactions de polycondensation

Travaux Pratiques

- I- Copolymérisation radicalaire en solution (préparation d'un réseau polyacrylamide)
- II- Synthèse du copolymère styrène-méthacrylate de méthyle
- III- Synthèse de la BAKELITE (Résine phénol-formol)
- IV- Polymérisation cationique du THF

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

Travail personnel : Préparation des TPs et la remise des comptes-rendus

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

- 1- M. Fontanille et Y. Gnanou, *Chimie et physico-chimie des polymères*. 2^e Ed Dunod (2010).
- 2- Groupe Français des Polymères, *initiation à la chimie et physico-chimie des polymères*, vol 3 : *Chimie des polymères*, GFP Ed., Strasbourg (1998).
- 3- Groupe Français des Polymères, *initiation à la chimie et physico-chimie des polymères*, vol 11: *Nouvelles tendances en chimie des polymères*, GFP Ed., Strasbourg (1996).
- 4- G. Odian, *Principles of polymerization*, 4th Ed, Wiley, New York (2004).
- 5- T. HAMAIDE, M. BARTHOLIN, *Exercices et problèmes de chimie macromoléculaire*, Ed., Tec et Doc-Lavoisier (1999).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Macromolécules à l'état solide : structures et propriétés

Crédits : 6

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant est censé avoir acquis des connaissances suffisantes sur l'aspect structural des polymères, la mobilité moléculaire dans les polymères amorphes solides, la déformation non élastique des polymères amorphes solides, les essais mécaniques, le vieillissement physique des polymères amorphes, la transition vitreuse, la déformation non élastique des polymères amorphes solides et les essais mécaniques etc.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Notions de résistance des matériaux, thermodynamique classique, notions de physique des solides.

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

Chapitre I :

Introduction aux matériaux polymères

Chapitre II :

Distinction des polymères

Chapitre III :

Etat structural

Chapitre IV :

Température de transitions des polymères

Chapitre V :

Notion de collage et de mouillabilité

Chapitre VI :

Propriétés mécanique des polymères

Chapitre VII :

Autres propriétés des matériaux polymères

Travail personnel : Etude bibliographique d'un thème précis du cours et son exposé.

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- J. Rault, *Les polymères solides - Amorphes, élastomères, semi-cristallins (Propriétés microscopiques et macroscopiques)*, Cépaduès (2002).
- 2- Serge Étienne, *Introduction à la science physique des polymères*, Dunod (2002).
- 3- Jo PEREZ, *Physique et mécanique des polymères amorphes*, TEC DOC – Lavoisier (1992).
- 4- *Polymer Handbook*, version (1998).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Rhéologie et viscoélasticité des matériaux macromoléculaires

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Acquérir les bases nécessaires et suffisantes en rhéologie générale pour la compréhension des phénomènes associés à l'écoulement des polymères à l'état fondu, par l'approfondissement des notions de viscosité, d'élasticité et de viscoélasticité.

Acquérir une connaissance élémentaire des principales techniques de mise en œuvre des polymères.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Pour aborder cette matière, l'étudiant doit avoir une connaissance en physique, mécanique des fluides, chimie et mathématiques.

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

Chapitre I : Introduction

Chapitre II : Etats de contrainte et de déformation

- 1- Tenseur de contraintes
- 2- Tenseur de déformations
- 3- Sollicitations : traction uniaxiale, cisaillement

Chapitre III : Différents comportements rhéologiques

- 1- Liquide purement visqueux (Newtonien)
- 2- Liquide visqueux non newtonien indépendant du temps (Bingham, plastique, pseudo-plastique, dilatant)
- 3- Liquide visqueux non newtonien dépendant du temps (thixotropie)
- 4- Solide purement élastique (solide de Hooke)
- 5- Comportement viscoélastique

Chapitre IV: Viscosité des polymères

- 1- Solution diluée
- 2- Solution concentrée, polymère fondu
- 3- Influence de la structure, de la température et de la pression
- 4- Principe de superposition temps-température-équation WLF (Williams, Landel, Ferry)

Chapitre V : Applications

- 1- Les thermoplastiques
- 2- Les textiles
- 3- Elaboration des polymères
- 4- Les composites
- 5- Colles et adhésifs
- 6- Les peintures

Travaux Pratiques

- Etude viscosimétrique d'un fluide newtonien, eau, solvant : effet de la température (Viscosimètre capillaire).
- Etude viscosimétrique d'une solution diluée de polymère : détermination de la masse molaire moyenne viscosimétrique (Viscosimètre capillaire).
- Etude rhéologique d'une solution concentrée de polymère : effet de la température, de la vitesse de cisaillement et de la concentration. (Viscosimètre rotatif).
- Etude du comportement mécanique d'un polymère solide : effet de la température sur les propriétés élastiques, plastiques et à la rupture. (Machine de traction uni-axiale).

Travail personnel : Préparation des TPs et la remise des comptes-rendus

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de TPs...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

J.D. Ferry, *Viscoelastic properties of polymers*, Wiley&Son New York (1980).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité de méthodologie

Intitulé de la matière : Initiation aux techniques de la recherche

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 – maximum 3 lignes*).

Cette matière permet à l'étudiant de s'initier aux différentes méthodes numériques de résolution (différences finies, éléments finis, volumes finis etc), à la réalisation des calculs sur ordinateur (Maple, Matlab, Origin, Mathematica) et à l'interprétation des résultats obtenus.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaître les notions fondamentales des mathématiques et l'outil informatique

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

Partie A

- Origine des problèmes
- Formulation des problèmes
- Constriction des modèles mathématiques
- Importance des données et leur qualité
- Notions de problème physiquement bien posé
- Les types d'équations
- Equations où les inconnus sont des nombres
- Equations où les inconnus sont des fonctions
- Problèmes différentiels
- Etude théorique des modèles mathématique
- Etude mathématique des modèles
- Les méthodes de résolution
- Calcul sur formule
- Systèmes d'équations ordinaires
- Les équations fonctionnelles
- La réalisation des calculs
- Les programmes, leur réalisation et leurs qualités.

Partie B

- I- Introduction à l'internet
- II- Logiciel de calcul numérique et formel : MAPLE
- Elément de base : variable, expressions programmation, fichier et bibliothèque, tables et tableaux, entiers et rationnel, réels et complexes, polynômes et fractions rationnelles

- Graphique : graphique en dimension 1, graphique en dimension 2, graphique en dimension 3
- Analyse : fonction numérique, dérivation, intégration, équations différentielles
- Algèbre linéaire : Changement d'une matrice, définition d'une matrice, opérations sur les matrices, étude d'une matrice.

Partie C

- I- Introduction aux plans d'expériences
- II- Eléments de méthodologie et de terminologie
- III- Démarche méthodologique d'un plan d'expérience
- IV- Plans multifactoriels dits factoriels
- V- Modélisation et interprétation
- VI- Plans factoriels complets
- VII- Plans factoriels fractionnaires 2^{k-p}
- VIII- Plans pour surfaces de réponse

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

Travail personnel : Préparation des TPs et la remise des comptes-rendus

- 1- **Références** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*). Roel Snieder, *A Guided Tour of Mathematical Physics*, Dept. of Geophysics, Utrecht University, P.O. Box 80021, 3508 TA Utrecht, The Netherlands
- 2- Ian D Lawrie, *A Unified Grand Tour of Theoretical Physics*, Second Edition, Reader in theoretical Physics The University of Leeds.
- 3- Jean-charles craveur, *Modélisation des structures, calcul par éléments finis : cours et exercices corrigés*, Ed. Dunod, 2^e ED (2001).
- 4- Roel Snieder, *A Guided Tour of Mathematical Physics*, Dept. of Geophysics, Utrecht University, P.O. Box 80021, 3508 TA Utrecht, The Netherlands
- 5- Ian D Lawrie, *A Unified Grand Tour of Theoretical Physics*, Second Edition, Reader in theoretical Physics The University of Leeds.
- 6- Laurent Schuartz, *Méthodes mathématiques pour les sciences physiques*, Hermann, Paris (1983).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité de méthodologie

Intitulé de la matière : Méthodes d'analyse des matériaux macromoléculaires II

Crédits : 5

Coefficients :3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif de cette matière est de transmettre aux étudiants les connaissances théoriques de base nécessaires à une bonne compréhension des principales méthodes thermiques. A l'issue de l'enseignement de cette matière, l'étudiant est censé avoir acquis des notions sur les méthodes thermiques (DSC, DMA). Aussi il doit savoir interpréter, les thermogrammes qui sont obtenus par les différentes techniques.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Pas de pré-requis particuliers

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

- I- Analyse enthalpique différentielle (DSC)
 - Principe de la méthode
 - Etude du comportement des polymères chauffés et refroidis

- II- L'analyse dynamique mécanique
 - Principe de la méthode
 - Etude du comportement des polymères chauffés et refroidis

- III- Rhéométrie

Travail personnel : Encourager les étudiants à utiliser les techniques d'analyse se trouvant au laboratoire de recherche.

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de TP...)
Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

- 1- **Références** (Livres et photocopiés, sites internet, etc). Suzanne Degallaix et Bernhard Ilchner, Caractérisation expérimentale des matériaux, Propriétés physiques, thermiques et mécaniques.
- 2- Amand, George , Caractérisation expérimentale des Matériaux - Volume 2, Analyse Par rayons X, électrons et neutrons.
- 3- www.priceminister.com
- 4- www.ecrin.asso.fr.

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité découverte

Intitulé de la matière : Nouvelles applications des matériaux macromoléculaires II

Crédits : 1

Coefficients :1

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette matière représente la suite de l'enseignement fourni au 1^{er} semestre concernant les nouveaux matériaux macromoléculaires fonctionnels en insistant sur les moyens et techniques de leur caractérisation et l'examen des différentes possibilités et leurs applications.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Introduction aux bio-polymères comme matériaux de base des biomembranes

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

- I- Biopolymères (définition, généralités et applications)
- II- Acide polylactique (propriétés physico-chimiques, préparations et application)
- III- La Chitine et le chitosane (propriétés physico-chimique, préparation, modifications chimique et physique)

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

Travail personnel : Exposés

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

- 1- G. Crini, P-M Badot, E Guibal, *Chitine et chitosane: du biopolymère à l'application*, Ed., Presse universitaire de Franche-Comté (2009)
- 2- R. Auras, L-T. Lim, S. E. M. Selke, H. Tsuji, *Poly(Lactic Acid): Synthesis, Structures, Properties, Processing, and Applications*, Ed., Wiley&son (2010)

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité transversale

Intitulé de la matière : Anglais technique II

Crédits : 2

Coefficients :2

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Connaître les bases fondamentales de l'anglais littéraire.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaître les bases fondamentales de l'anglais littéraire.

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

The purpose of this course is two fold.

First, it is intended to teach graduate students how to read a scientific paper and make a good synthesis of the main ideas it contains.

Second, graduate student should be able at the end of the first year to write short and extended abstract of selected themes of interest.

Progressively, our students become able to write a scientific paper describing a particular aspect of their research work. To reach this goal, the course of technical English will be organised in different ways.

First, we start with a standard translation of classical papers in the fields of polymers physics.

In a later stage, we encourage students to make oral presentation using English. We also hope to present video tapes with conferences or causes given in English.

Travail personnel : Présenter un travail scientifique en anglais

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

1- www.bbc.co.uk/learningenglish

2- www.learnenglish.org.uk/ki_frame.html

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Composites polymères-cristaux liquides et leurs applications

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette matière s'articule autour de l'élaboration et la caractérisation des films minces des matériaux composites faits de mélange de polymères et de cristaux liquides

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Le M1 de cette même formation.

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

Chapitre I :

- I- Généralité sur la matière molle
- II- Les cristaux liquides
- III- L'anatomie mésogène
- IV- Les caractéristiques chimiques des mésogènes
- V- Les cristaux liquides calamitiques
- VI- Les cristaux liquides colonnaires

Chapitre II :

- I- Les cristaux liquides thermotropes
- II- Les différents types d'ordre dans un cristal liquide
- III- Nomenclature des cristaux liquides
 - a- Phase nématique et cholestérique
 - b- Phase smectique
 - c- Phase smectique hexatique
 - d- Phase cristalline douce
- IV- Les cristaux liquides chiraux
- V- Les principales textures des cristaux liquides

Chapitre III :

- I- Les méthodes de caractérisation des mésophases et des transitions
 - a- Le microscope optique à lumière polarisée (MOP)
 - b- L'analyse enthalpique différentielle (DSC)
 - c- Diffraction des RX (DRX).
- II- Les polymères cristaux liquides
- III- Les applications des cristaux liquides.

Chapitre IV: Généralités sur les transitions de phase

Chapitre V : Modélisation des transitions de phase

- I- Théorie de Landau de Gennes appliquée à la transition de phase nématique- isotrope
- II- Théorie de Maier-Saupe appliquée à la transition de phase nématique- isotrope
- III- Théorie de McMillan appliquée aux transitions de phase smectique- nématique et smectique- isotrope

Chapitre VI : Application de la théorie de Maier-Saupe à la modélisation des diagrammes d'équilibre des mélanges polymère /cristal liquide

Chapitre VII : Application de la théorie de McMillan à la modélisation des diagrammes d'équilibre des mélanges polymère /cristal liquide

Travail personnel : Conception de mini-projets de recherche. L'objectif est de conduire les étudiants à plus d'autonomie dans la préparation, le choix, l'organisation et la réalisation de manipulations.

Les projets démarrent par une étude bibliographique effectuée par les étudiants. Ils sont aidés dans cette tâche par des entretiens fréquents avec les enseignants. Les étudiants déterminent ensuite les voies de synthèse et d'analyse les mieux adaptées au sujet proposé.

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- P.S.Drzaic, *Liquid crystal dispersions*, World Scientific Singapore (1995).
- 2- M. Mucha, *Prog.polym.Sci* 28, 837 (2003).
- 3- W. Ehrenstein et F. Montagne, *Matériaux polymères : structure, propriétés et applications*, Hermès Science (2000).
- 4- T. Bouchaour, et al, *UV cured polymer dispersed liquid crystals with nanosized droplets*, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 413, 29 (2004).
- 5- *Polymer Handbook* (1998).
- 6- G. Chrétien, *Matériaux composites à matrice organique : polymères et renforts type, caractéristiques, technologie de mise en forme, applications*, Tech&Doc Lavoisier (1999).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Polymères conducteurs et leurs applications

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Ce module traite des polymères conducteurs intrinsèques, des polymères conducteurs composites et de leurs nombreuses applications. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable d'expliquer le phénomène de conduction électrique dans les polymères intrinsèques et composites, les techniques de dopage, leur vieillissement électrique et leurs nombreuses applications.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Le M1 de cette même formation.

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

- I- Introduction générale
- II- Notions de base sur les polymères conducteurs
- III- Théorie de la conduction
- IV- Origine de la conduction et dopage des polymères
- V- relation entre structure du polymère et énergie du gap
- VI- Méthodes de caractérisation
 - UV-VIS
 - FT-IR
 - RMN (H-C)
 - Voltamétrie cyclique
 - GPC
 - DSC/ ATG
- VII- Polymères conducteurs élaboration, caractérisation, dopage et applications
 - PolyAniline PANI, Polythiophène PTh, PolyPhénylène PP,
 - PolyPhénylènevénylène PPV, PolyPyrol PPy,
 - Principe des applications
 - Ecrans LED

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

Contrôle continu : 40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

Travail personnel : Conception de mini-projets de recherche. L'objectif est de conduire les étudiants à plus d'autonomie dans la préparation, le choix, l'organisation et la réalisation de manipulations.

Les projets démarrent par une étude bibliographique effectuée par les étudiants. Ils sont aidés dans cette tâche par des entretiens fréquents avec les enseignants. Les étudiants déterminent ensuite les voies de synthèse et d'analyse les mieux adaptées au sujet proposé.

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

- 1- S. Roth, *One-Dimensional Metals: Conjugated Polymers, Organic Crystals, Carbon Nanotubes*, Hardcover Juin (1995).
- 2- M. Aldissi, *Intrinsically Conducting Polymers: An Emerging Technology*, Hardcover September (1993).
- 3- Terje A. Skotheim, *Handbook of conducting polymer*, Hardcover, 3rd edition 12 (2006).
- 4- Tony Blythe, David Bloor, *Electrical Properties of Polymers*, Hardback 09-2005.
- 5- *Polymer Handbook*, version (1998).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité fondamentale

Intitulé de la matière : Matériaux macromoléculaires naturels et leurs applications

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

À l'issue de cet enseignement les étudiants auront développé une méthodologie de choix des matériaux pour une application donnée et sauront appréhender les polymères en solutions, leur caractérisation et l'impact des conditions physico-chimiques sur la conformation des polymères et sur les propriétés des solutions. De plus, ils auront acquis des connaissances de base sur les polymères naturels qui sont des acteurs importants du développement durable. En particulier, les propriétés des matériaux obtenus à partir des polymères naturels, leur mise en oeuvre, et leurs applications, sont directement reliées à leur structure chimique.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Les notions de synthèse, de formulation et des propriétés physico-chimiques des matériaux macromoléculaires

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

Chap I : Les différentes Classes de Matériaux

Verre, céramique, métaux et alliages, polymères sous une approche comparative.

Chap II : Matériaux macromoléculaires naturels :

- a) Caractères spécifiques des polymères naturels : comportements en milieu aqueux, solubilité, relation structures-propriétés,
- b) Généralités sur les polysaccharides,
- c) La cellulose et ses dérivés,
- d) Les polysaccharides épaississants,
- e) les polysaccharides gélifiants,
- f) Les protéines dans les matériaux : cas du collagène.

Chap III : Conjugués polymères biomolécules et application au diagnostic et à l'imagerie

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

40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

Travail personnel : Conception de mini-projets de recherche. L'objectif est de conduire les étudiants à plus d'autonomie dans la préparation, le choix, l'organisation et la réalisation de manipulations.

Les projets démarrent par une étude bibliographique effectuée par les étudiants. Ils sont aidés dans cette tâche par des entretiens fréquents avec les enseignants. Les étudiants déterminent ensuite les voies de synthèse et d'analyse les mieux adaptées au sujet proposé.

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

- 1- Grandfield K, Zhitomirsky I, *Mater Charact* 59:61 (2008).
- 2- Chien PJ, Sheu F, Yang FH *J Food Eng* 78:225 (2007).
- 3- Huang L, Zhai M, Peng J, Xu L, Li J, Wei G *Carbohydr Polym* 71:690 (2008).
- 4- *The nanoscience and technology of renewable biomaterials*, J. Wiley&Son ltd (2009)

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité de méthodologie

Intitulé de la matière : Matériaux composites

Crédits : 5

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Un matériau composite regroupe deux ou plusieurs types de matériaux pour former un seul composite avec les propriétés requises et au moindre coût.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Pour aborder cette matière, l'étudiant doit avoir une bonne connaissance en physique, mécanique du solide et des fluides, chimie et mathématiques. Les techniques d'analyses sont obligatoires pour appréhender cette étude.

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

Chapitre I : Généralités sur les Matériaux Composites.

- I- Définition des composites :
- II- Renfort :
- III- Matrice :
- IV- L'interphase
- V- Additifs et Charges
- VI- Anisotropie des composites
- VII- Structures des composites :
- VIII- Domaine applications :

Chapitre 2 : Nano-composites polymères / Nanotubes de carbone.

- I- Introduction
- II- Définition des nanotubes de carbone : CNT
- III Méthodes de synthèse NTC
- IV-. Géométrie des structures des nanotubes de carbone
- V- Défauts de structure
- VI- Propriétés des NTC
- VII- Domaine d'application des nanocomposites NTC
- VIII- La limite des nanocomposites

Chapitre 3 : Nanocomposites Polymères/silicates en feuillets

- I- Qu'est ce qu'un nanocomposite ?
- II- Argiles
- III- Matrice
- IV- Structure des nanocomposites
- V- Propriétés des nanocomposites
- VI- Applications des nanocomposites

Chapitre 4 : Généralités sur les matériaux composites à base de polymère

- I- Matrice polymère
 - II- Renforts: fibres et particules
 - III- Comportement thermomécanique
 - IV- Méthodes d'analyses: DSC-DMA-traction uniaxiale
- Modalisation du comportement élastique

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

40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

Travail personnel : Exposé

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

- 1- G. Chrétien, *Matériaux composites à matrice organique : polymères et renforts type, caractéristiques, technologie de mise en forme, applications*, Tech&Doc Lavoisier (1999).
- 2- C. Bathias, *Matériaux composites*, 2^{ème} édition Dunod (2009).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité de méthodologie

Intitulé de la matière : Techniques d'analyse avancées

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 – maximum 3 lignes*).

Cette matière complète les notions préalables des méthodes d'analyse

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Les étudiants doivent connaître MASMA I et MASMA II

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

- I- Microscopie optique à lumière polarisée
- II- Microscopie électronique à balayage
- III- Microscopie à force atomique
- IV- Diffraction X
- V- Analyse par fluorescence
- VI- Zétasizer

Travail personnel :

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

40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

Techniques de l'Ingénieur,

Analyse structurale et chimique des matériaux, J.P. Eberhart, Dunod

Analyses chimiques, Francis Roussac et Annick Rouessac, Dunod

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité découverte

Intitulé de la matière : Matériaux et Développement Durable

Crédits : 1

Coefficients :1

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

De nos jours les matériaux innovants sont très recherchés. La biodégradabilité, le recyclage et la résistance mécanique sont des critères de base pour l'élaboration d'un matériau innovant pour un environnement sain.

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Pour aborder cette matière, l'étudiant doit avoir une bonne connaissance en sciences fondamentales (physique, mécanique du solide et des fluides, chimie et mathématiques) combinées à la science de l'environnement de l'écologie et du développement durable

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

Chapitre I : Développement durable : définition, enjeux, piliers et acteurs

Chapitre II : Les polymères biodégradables et biosourcés

I- Introduction

II- Définitions-Normes de qualification

III- Axes d'innovation-Notions de biotechnologie blanche et biotechnologie verte

Chapitre III : Concepts : biodégradabilité et renouvellement

Chapitre IV : Classifications des polymères biodégradables

Chapitre V : La valorisation des polymères naturels: chitosane:

Chapitre VI: Exemples et perspectives d'applications de matériaux biodégradables

I- Perspectives dans le domaine des matériaux à base d'amidon

II- Perspectives dans d'autres polysaccharides végétaux importants : pectine, hémicelluloses, galctomannes et extraits d'algues marines(agarose, alginate...)

Travail personnel : Exposé

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

40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- T. Jean Noel, *Développement durable et matériaux polymères*, Lavoisier (2007).

Intitulé du Master : Chimie des matériaux

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité transversale

Intitulé de la matière : Management

Crédits : 2

Coefficients :2

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

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

Connaissances préalables recommandées (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Aucun pré-requis

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

1° SESSION : LES BASES DU MANAGEMENT

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

Rôle de l'anticipation

Importance du contexte

2° SESSION : LA QUALITE

Initiation a la norme iso 9001

Les processus

EFQM

3° SESSION : LE MANAGEMENT DES CONNAISSANCES

Le transformateur d'information

Les 4 concepts

L'application personnelle

L'application collective

Le tacite et l'explicite

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

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

40% (épreuve écrite, note de participation...)

Contrôle final : 60% (épreuve écrite)

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

- 1- Peter Senge, La 5^e discipline
- 2- Michael Porter, Competitive Advantage
- 3- Michael Porter, Competitive Edge of Nations
- 4- Patrick Lagadec, Le Management des crises
- 5- Elihayu Goldratt, La théorie des contraintes
- 6- Harry Mikel, Six Sigma
- 7- Elihayu Goldratt, La théorie des contraintes
- 8- Ouakin Mark Alain, Lire aux éclats
- 9- Daniel Goleman, L'intelligence émotionnelle
- 10- Covey Stephen, The 7 habits of highly effective people