

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
Centre Universitaire Belhadj Bouchaib Ain temouchent	Sciences et de la technologie	Sciences de la matière

Domaine : Sciences de la matière « SM »

Filière : Chimie

Spécialité : Chimie Macromoléculaire

Année universitaire : 2016-2017

Etablissement : Centre Universitaire Belhadj Bouchaib Ain temouchent
Intitulé du master : Chimie Macromoléculaire
Année universitaire : 2016-2017

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة
عرض تكوين ماستر
أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
علوم المادة	معهد العلوم و التكنولوجيا	المركز الجامعي بعين تموشنت

الميدان : علوم المادة

الشعبة : الكيمياء

التخصص : كيمياء الجزيئات الكبيرة

السنة الجامعية: 2016-2017

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	-----	
1 - Localisation de la formation	-----	5
2 - Partenaires de la formation	-----	
3 - Contexte et objectifs de la formation	-----	6
A - Conditions d'accès	-----	
B - Objectifs de la formation	-----	
C - Profils et compétences visées	-----	7
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	-----	
E - Passerelles vers les autres spécialités	-----	
F - Indicateurs de suivi de la formation	-----	8
G - Capacités d'encadrement	-----	
4 - Moyens humains disponibles	-----	10
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	-----	10
B - Encadrement Externe	-----	12
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	-----	
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	-----	13
B- Terrains de stage et formations en entreprise	-----	17
C - Laboratoires de recherche de soutien au master	-----	18
D - Projets de recherche de soutien au master	-----	19
E - Espaces de travaux personnels et TIC	-----	20
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignement	-----	
1- Semestre 1	-----	22
2- Semestre 2	-----	23
3- Semestre 3	-----	24
4- Semestre 4	-----	25
5- Récapitulatif global de la formation	-----	26
III - Programme détaillé par matière	-----	27
IV – Accords / conventions	-----	

I – Fiche d'identité du Master

1 - Localisation de la formation :

Faculté (ou Institut) : Sciences et de la technologie

Département : Sciences de la matière

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

- Chimie Fondamentale
- Chimie Organique
- Chimie des Matériaux
- Chimie Physique

B - Objectifs de la formation

L'objectif prioritaire de la formation est de faire acquérir aux étudiants un socle de connaissance générales sur la chimie organique de toutes classes (semestre 1), suivies de connaissances de base (semestre 2) puis approfondies et spécialisées (semestres 3 et 4) sur les matériaux polymères.

La formation sera aussi bien théorique (cours, TD) que pratique (à travers des travaux pratiques et des stages en laboratoire). Il s'agit d'une formation de recherche dans tous ses aspects : documentation, bibliographique, compétences techniques au laboratoire, organisation du travail, interprétation/modélisation, présentation orale et écrite des résultats, éthique et philosophie des sciences, implications pratiques et sociales,

L'objectif du Master « Chimie Macromoléculaire » répondre donc à la demande de la profession en encadrement ou en recherche dans le domaine des polymères.

Il offre à l'étudiant la possibilité de suivre une formation approfondie dans le domaine de recherche « Matériaux Polymères », spécialité « Polymères biodégradable » qui pourra se compléter par un doctorat.

Pour cela le centre universitaire associe les compétences de 21 enseignants-chercheurs.

Un **stage d'initiation à la recherche** au laboratoire de cinq mois complète la formation. L'étudiant choisit ensuite la vie active ou la poursuite en doctorat .

C – Profils et compétences métiers visés

Les compétences générales visées par la formation sont :

- Avoir une culture scientifique pluridisciplinaire avec au moins un approfondissement scientifique et une ouverture technique,
- Savoir mener en autonomie un travail de recherche au sein d'une équipe,
- Savoir exposer ses résultats en langue étrangère en les situant dans le contexte scientifique.

L'architecture du master permet des parcours diversifiés parmi lesquels les étudiants pourront privilégier soit une approche plutôt généraliste, soit une dominante en chimie organique, physico-chimie ou physique des polymères.

Les domaines de spécialisation en 2ème année :

- biomatériaux, cinétique chimique, dégradation divers, mécanique des polymères, polymères de fonction.

D- Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

L'activité de l'industrie des polymères en Algérie (Sonatrach , Groupe CHIALI , SAIDAL..) est très dynamique.

Les diplômés du master « **Chimie Macromoléculaire** » peuvent intégrer des postes de cadre dans les industries de l'élaboration et de la transformation des matériaux polymères en formulation, recherche et développement, mais aussi dans la conception d'outillage puisqu'une partie importante de la formation est réservée à l'acquisition de compétences dans ce domaine.

E – Passerelles vers d'autres spécialités

- Passerelles vers d'autres mentions de MASTER en Chimie.
- Poursuite en doctorat de chimie Organique des polymères.

F – Indicateurs de suivi de la formation

Un des indicateurs les plus utilisés par les universités qui appliquent le LMD est l'autoévaluation annuelle des performances de la formation. L'indicateur par prédilection de cette opération est le questionnaire. Aussi, des réunions pédagogiques périodiques seront assurées pour l'évaluation du taux d'avancement des enseignements ainsi que pour résoudre les difficultés rencontrées.

- Planifier des contrôles continus des connaissances,
 - Assurer des séances d'accompagnement et de tutorat par des enseignants désignés pour chaque groupe d'étudiants durant tout le parcours,
 - L'implication des étudiants dans les travaux et projets de recherche,
 - Réaliser des études statistiques relatives aux recrutements des diplômés dans le secteur économique et les équipes de recherche.
-
- Semestres 1 et 3 : 1^{ère} session en février, 2^{ème} session en juin (épreuve de rattrapage).
 - Semestres 2 et 4 : 1^{ère} session en Juin, 2^{ème} session en Septembre. (épreuve de rattrapage).
 - Acquisition du diplôme par UE capitalisables avec compensation.

G – Capacité d'encadrement

25 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
Kacimi Soufi	DES Chimie	Doctorat Chimie	Pr	Cours Encadrement	
Bousalem Smain	DES Chimie	Doctorat Chimie	Pr	Cours Encadrement	
Abdesselam Boucif	DES Physique	Doctorat Physique	Pr	Cours Encadrement	
Belarbi Lahcene	DES Chimie	Doctorat d'état Chimie	MCA	Cours Encadrement	
Benyettou Fatma	DES Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours Encadrement	
Bachir Cherifa	DES Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours Encadrement	
Kadous Abdelhakim	DES Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours Encadrement	
Mekhissi Bekhaled	DES Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours Encadrement	
Medjahdi Mohamed	DES Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours Encadrement	
Hamaida Sahnounia	DES Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours Encadrement	
Kibou Zahira	DES Chimie	Doctorat Chimie	MCB	Cours encadrement	
Dine El hennani Mohamed	DES Physique	Doctorat Physique	MCB	Cours Encadrement	
Baba Ahmed	Licence +Master Chimie	Doctorat Chimie	MAA	Cours encadrement	

Younes Kawther	Licence +Master : Chimie	Doctorat Chimie	MAA	Cours Encadrement	
Fekih Zakia	Licence +Master : Chimie	Doctorat Chimie	MAA	Cours Encadrement	
Berrichi Amina	Licence +Master : Chimie	Doctorat Chimie	MAA	Cours encadrement	

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

B : Encadrement Externe :

- **Etablissement de rattachement :** Département de Chimie, faculté des Sciences Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Mansri Ali	DES Chimie	Doctorat	Pr	Cours Encadrement	

- **Etablissement de rattachement :** Département de Chimie, faculté des Sciences, Université de Sidi-Bel-Abbès, 22000-Sidi-Bel-Abbès, Algérie

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Guemra Kadour	DES Chimie	Doctorat Chimie	Pr	Cours Encadrement	
Bassou Djillali	DES Chimie	Doctorat	MCB	Cours Encadrement	
Chaibi	DES Chimie	Magister	MAA	Encadrement	

Etablissement de rattachement : Université Ibn Khaldoun Tiaret

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Bennabi Lamia	DES Chimie	Magister	MAA	Encadrement	
Abdelmalek Ilhem	DES Chimie	Magister	MAA	Encadrement	

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

5 – Moyens matériels spécifiques disponibles

A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire de Chimie Générale**

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Hottes	01	
02	Distillateurs d'eau	01	
03	Appareil à glace	01	
04	Réfrigérateur	01	
05	Etuve	02	
07	Bain marie thermo staté	02	
08	Balance de précision	02	
09	Agitateur magnétique	05	
10	Agitateur magnétique chauffant	05	
11	Verrerie		

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de Chimie Organique

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Hottes	01	
02	Distillateurs d'eau	01	
03	Appareil à glace	01	
04	Réfrigérateur	01	
05	Etuve	02	
06	Rotavapor	02	
07	Bain marie thermo staté	02	
08	Balance de précision	02	
09	Chauffe ballon 250 ml	10	
10	Chauffe ballo500 mln	05	
11	Agitateur magnétique	10	
12	Agitateur magnétique chauffant	05	
13	Verrerie		

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire de Chimie Minérale**

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Hottes	01	
02	Distillateurs d'eau	01	
03	Appareil à glace	01	
04	Réfrigérateur	01	
05	Etuve	01	
06	Bain marie thermo staté	02	
07	Balance de précision	01	
08	Centrifugeuse	01	
09	pH mètre de paillasse	10	
10	Agitateur magnétique	05	
11	Agitateur magnétique chauffant	05	
12	Verrerie		

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de Cinétique chimique et électrochimie

Capacité en étudiants : 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Hottes	02	
02	Distillateurs d'eau	01	
03	Appareil à glace	01	
04	Réfrigérateur	01	
05	Etuve	02	
07	Bain marie thermo staté	02	
08	Balance de précision	02	
09	Agitateur magnétique	05	
10	Agitateur magnétique chauffant	05	
11	Verrerie		
12	Conductimètre	02	
13	pH-mètre	05	
14	Polarimètre	05	
15	Photomètre	04	

B- Terrains de stage et formation en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage/jours
Cimenterie Beni Saf	10	15
Société Henkel	10	15
Algérienne Des Eaux	10	15
Société de dessalement	10	15

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

Laboratoire de Chimie appliquée Pr Kacimi Soufi
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire :

Laboratoire d'hydrologie appliquée Pr Mazour mohamed
N° Agrément du laboratoire
Date :
Avis du chef de laboratoire:

Laboratoire : Gestion conservatoire de l'eau, du sol et des forêts et développement durable des zones
Chef du laboratoire : Pr. BOUHRAOUA Tarik
N° Agrément du laboratoire 171
Date : 2005
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
Synthèse et étude des polyesteramides biodégradables	E02120090103	Janvier 2009	Décembre 2011
Elaboration et l'étude physicochimique de polymères biodégradables	E06320110006	Janvier 2012	Décembre 2014

E- Espaces de travaux personnels et TIC :

Type de logistique	Description
Locaux Pédagogiques	1 salle de cours de 35 places
Pédagogiques Laboratoires ----- de Recherche	1 laboratoire de 24 places ----- 2 laboratoires agrés qui peuvent encadrer certains travaux pratiques de spécialité
Bibliothèque	- Une bibliothèque commune de l'institut des sciences et de la technologie des sciences. - Une bibliothèque spécialisée.
Equipements Informatiques	4 laboratoires d'informatique équipés de 10 postes chacun et à utiliser en commun avec les départements de mathématiques et de physique
Autre logistique (laboratoires et équipements industriels...)	DSC, Rhéomètre, Viscosimètre, Conductimètre, pHmètre, UV-visible

II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

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)									
Synthèse Organique Approfondie	67h 30	3	1h 30			3	6	1/3	2/3
Méthodes de synthèse des polymères 1	67h 30	3	1h 30			3	6	1/3	2/3
Stéréochimie des polymères	67h 30	3	1h 30			3	6	1/3	2/3
UE méthodologie									
UEM1(O/P)									
Travaux pratiques de chimie des polymères	45			3 h		2	4	100%	
Travaux pratiques de chimie organique	15			1 h		1	1	100%	
Caractérisation des polymères 1	45	1h 30	1h 30			2	4	1/3	2/3
UE découverte									
UED1(O/P)									
Ingénierie chimique	45	1h 30	1h 30			2	2	1/3	2/3
UE transversales									
UET1(O/P)									
Anglais	22h 30	1h 30				1	1	1/3	2/3
Total Semestre 1	375 h	13h 30	7h 30	4 h		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									
Synthèse macromoléculaire avancée	67h 30	3h	1h 30			3	6	1/3	2/3
Thermodynamique des solutions macromoléculaire	67h 30	3h	1h 30			3	6	1/3	2/3
Cinétique de polymérisations	67h 30	3h	1h 30			3	6	1/3	2/3
UE méthodologie									
Caractérisation des polymères 2	45 h	1h 30	1h 30			2	4	1/3	2/3
Molécules et matériaux inorganiques	45 h	1h30	1h 30			2	4	1/3	2/3
Techniques de laboratoire	15 h			1h		1	1	100%	
UE découverte									
Adjuvants des polymères	45 h	1h 30	1h 30			2	2	1/3	2/3
UE transversales									
Anglais technique	22h 30	1h 30				1	1	1/3	2/3
Total Semestre 2	375 h	15 h	9h	1h		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									
Physicochimie des solutions complexes et des polymères	67h 30	3	1h 30			3	6	1/3	2/3
Dégradation des polymères	67h 30	3	1h 30			3	6	1/3	2/3
Rhéologie et mise en œuvre des polymères	67h 30	3	1h 30			3	6	1/3	2/3
UE méthodologie									
Applications industrielles des polymères	45 h	1h 30	1h 30			2	4	1/3	2/3
Polymères biodégradables	60 h	1h30	1h 30	1h		3	5	1/3	2/3
UE découverte									
Initiation au projet	45h	1h30	1h 30			2	2		100%
UE transversales									
Anglais	22h 30	1 h 30				1	1	1/3	2/3
Total Semestre 3	375h	15h	9h	1h		17	30		

4- Semestre 4 :

Domaine : Sciences de la Matière « SM »
Filière : Chimie
Spécialité : Chimie Macromoléculaire

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	300	10	18
Stage en entreprise			
Séminaires			
Autre (méthodologie)	75	7	12
Total Semestre 4	375	17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	405	112.5	67.5	67.5	652.5
TD	202.5	112.5	67.5	0	382.5
TP	0	90	0	0	90
Travail personnel					
Autre (préciser)					
Total	607.5	315	135	67.5	1125
Crédits	54	27	6	33	120
% en crédits pour chaque UE	45	22.5	5	27.5	100

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Synthèse Organique Approfondie

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette UE est d'approfondir les connaissances des étudiants en synthèse organique en concentrant leur attention sur les réactions les plus importantes, notamment sur le plan de leurs applications. Seront montrés, à l'aide d'exemples concrets, les différences et les points en commun (but, motivation, contraintes temporelles et économiques...) entre les synthèses de type académique et les synthèses industrielles.

Connaissances préalables recommandées

Chimie générale

Initiation à la chimie organique : nomenclature, intermédiaires réactionnels, stéréochimie

Contenu de la matière :

Quelques grandes réactions en chimie organique et leurs applications à la synthèse de molécules complexes.

- 1. Réaction de Wittig et apparentées.*
- 2. Réactions de Sharpless.*
- 3. Hydroboration.*
- 4. Condensation aldolique.*
- 5. Annélation de Robinson.*
- 6. Réarrangement de Claisen.*
- 7. Réaction de Diels-Alder.*
- 8. Réaction de Mitsunobu.*
- 9. Réactions catalysées par le palladium.*

Mode d'évaluation : Contrôle continu, une Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Méthodes de synthèse des polymères 1

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

cet enseignement a pour objectif de présenter les notions de base de synthèse macromoléculaire et les propriétés physicochimiques et physiques des matériaux polymères.

Connaissances préalables recommandées

Chimie générale

Initiation à la chimie organique : nomenclature, intermédiaires réactionnels, stéréochimie

Notions de base sur la chimie des polymères

Contenu de la matière :

Synthèse macromoléculaire et polymères industriels associés

(polymérisations et copolymérisations radicalaires ; polycondensation/polyaddition).

Analyses configurationnelle et conformationnelle des chaînes macromoléculaires.

Analyse des masses molaires moyennes et de la distribution des masses molaires.

Organisation des matériaux à l'état solide (état amorphe et transition vitreuse, états cristallins et semi-cristallins).

Comportements thermomécaniques généraux.

Viscoélasticité.

Viscosité à l'état fondu.

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage ...

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Stéréochimie des polymères

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est d'approfondir les connaissances des étudiants en Chimie organique et au stéréochimie des molécules organiques complexes.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit avoir des connaissances en chimie organique de base :

Stéréochimie

Grands mécanisme en chimie organique

Notions de base sur la chimie des polymères

Contenu de la matière :

Stéréochimie de la polymérisation :

Classification,

Propriétés des polymères stéréo réguliers,

Origine de la stéréo régulation dans la polymérisation des alcènes,

Polymérisation Ziegler-Natta des monomères alcéniques non polaires,

Polymérisations stéréospécifiques des 1,3-diènes.

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Méthodologie

Intitulé de la matière : Travaux pratiques de chimie organique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Compléter les connaissances requises théoriquement dans le cours de chimie organique.

Connaissances préalables recommandées

manipulations

Contenu de la matière :

- Substitution
- Elimination
- Addition
- Alkylation
- Condensation

Mode d'évaluation : Contrôle continu « *Comptes rendus* »

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : méthodologie

Intitulé de la matière : Travaux pratiques de chimie des polymères

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Compléter les connaissances requises théoriquement dans le cours de chimie organique des polymères .

Connaissances préalables recommandées

manipulations

Contenu de la matière :

- Polymérisation radicalaire
- Polycondensation anionique
- Polymérisation cationique
- Polymérisation par ouverture de cycle
- Polymérisation Ziegler Natta

Mode d'évaluation : ... Contrôle continu, « Comptes rendus »

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : méthodologie

Intitulé de la matière : Caractérisation des polymères

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette UE est d'approfondir les connaissances de base, tant du point de vue de la synthèse que de la caractérisation macromoléculaires.

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

Contenu de la matière :

1- Spectroscopie RMN ^1H et ^{13}C , appliquée aux polymères.

Bases physiques de la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire, Moment angulaire et moment magnétique nucléaires. Influence d'un champ magnétique statique, l'expérience RMN; Les paramètres spectraux, Le déplacement chimique. Le couplage spin-spin. L'intensité, Analyse du spectre et attribution des signaux, L'expérience RMN, RMN 1D ^1H et ^{13}C .

Double résonance, découplage. Relaxation spin-réseau. Relaxation spin-spin.

Les applications de la RMN, Chimie Structurale. Biochimie. Biologie. Médecine.

2- Spectroscopie UV-Visible, appliquée aux polymères

3- Spectroscopie IRTF , appliquée aux polymères

4- Spectroscopie RPE, appliquée aux polymères

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : découverte

Intitulé de la matière : Ingénierie chimique

Crédits : 2

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Cette matière a pour objectif une présentation générale de la chimie industrielle et des procédés de la chimie appliquée afin d'établir un lien entre les disciplines de base (thermodynamique, cinétique et catalyse, synthèses organique et inorganique) et les opérations de transfert qui caractérisent toute à la fois les opérations unitaires du génie chimique (distillation/extraction) et les opérations d'accompagnement qui sont des clefs industrielles tel que les opérations de mélangeage, de chauffage et de refroidissement.

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

Contenu de la matière :

- Gestion industrielle et environnementale d'une unité de fabrication (procédés du génie chimique). Environnement et maîtrise de la pollution industrielle.
- Sécurité risque chimique.
- Conception d'une unité de fabrication en chimie – Phénomènes de transfert.
- Opérations unitaires et simulation.
- Gestion expérimentale et technique des unités.

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais technique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Les publications internationales étant souvent rédigées en Anglais, par conséquent et issu de cet enseignement, l'étudiant doit savoir lire et comprendre le sens scientifique de ces publications.

Connaissances préalables recommandées

Anglais scientifique et technique

Contenu de la matière :

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Semestre 2

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Synthèse Macromoléculaire avancée

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette UE approfondit et complète les notions de base introduites en 1^{ère} année sur les grandes méthodes de synthèse des polymères. Son objectif principal est de montrer aux étudiants comment le contrôle des réactions de polymérisation par un choix judicieux des systèmes amorceurs ou catalyseurs et des conditions expérimentales de synthèse permet d'obtenir des structures et des architectures macromoléculaires parfaitement définies.

Connaissances préalables recommandées

Les connaissances sur les polymères acquises en premier semestre sont indispensables pour pouvoir continuer en ce semestre.

Contenu de la matière :

Polymérisation radicalaire

Les étapes de polymérisation ; La cinétique de polymérisation ; Longueur cinétique moyenne et degré moyen de polymérisation ; Transfert radicalaire ; Transfert au monomère ; Transfert au polymère ; Efficacité de l'amorçage

Copolymérisation radicalaire

L'équation de copolymérisation ; Composition instantanée des chaînes ; Structure et composition chimique d'un copolymère ; Détermination des rapport de réactivité

Polymérisation anionique

Les amorceurs ; Les étapes de la polymérisation ; Degré de polymérisation et distribution des masses molaires moyennes ; Application de la polymérisation anionique vivante ; Contrôle de la polymérisation ; Polymérisation des dérivés vinyliques ; Polymérisation des diènes ; Polymérisation des hétérocycles

Polymérisation cationiques

Caractéristiques générales ; les monomères ; les amorceurs ; la propagation ; réaction de terminaison et de transfert ; polymérisation des oléfines ; polymérisation des hétérocycles .

Polycondensation

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Thermodynamique des solutions macromoléculaires

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette UE est d'approfondir les connaissances des étudiants en Thermodynamique en concentrant leur attention sur les solutions macromoléculaires diluées, notamment sur le plan des théories utilisées dans ce domaine.

Connaissances préalables recommandées.

Thermodynamique de base

Structure des polymères

Contenu de la matière :

Rappel des propriétés thermodynamiques des solutions " simples"

Solutions idéales

Solutions réelles

Théorie de Flory et Huggins

Solutions macromoléculaires athermiques

Solutions macromoléculaires régulières

Solutions macromoléculaires réelles

Solutions macromoléculaires diluées

Notion de volume exclu

Théorie de Flory et Krigbaum

Coefficient d'expansion moléculaire

Pression osmotique des solutions macromoléculaires diluées

Expression thermodynamique de la pression osmotique

Détermination des masses moléculaires moyennes en nombre

Détermination des paramètres d'interaction

Confrontation des différentes théories des solutions macromoléculaires diluées avec les données expérimentales

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Cinétique de polymérisation

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Cette UE approfondit et complète les notions de base introduites en 1ère année sur les grandes méthodes de synthèse des polymères. Son objectif principal est de montrer aux étudiants comment le contrôle des réactions de polymérisation par un choix judicieux des systèmes amorceurs ou catalyseurs et des conditions expérimentales de synthèse permet d'obtenir des structures et des architectures macromoléculaires parfaitement définies.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances de base en cinétique chimique :

Réactions d'ordre 1 et de deuxième ordre

Contenu de la matière :

Calcul de la concentration en radicaux . Vitesse de polymérisation

Influence de la décomposition de l'amorceur. Calcul théorique

Durée de vie moyenne des radicaux

Calcul de la masse molaire instantanée

Influence de la température sur une vitesse de réaction de première ordre

Influence de la température sur la vitesse de polymérisation

Influence de la température sur la longueur cinétique moyenne

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : méthodologie

Intitulé de la matière : Caractérisation des polymères 2

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette UE est d'approfondir les connaissances de base normalement acquises en S1 et de former plus spécifiquement les étudiants aux méthodes employées dans l'industrie des polymères, tant du point de vue de la synthèse que de la caractérisation macromoléculaires.

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

Contenu de la matière :

- Techniques de caractérisation macromoléculaire :
- Méthodes colligatives ;
- Analyse viscosimétrique ;
- Techniques chromatographiques ; SEC
- Techniques de diffusion du rayonnement ;
- DSC
- ATG
- DRX

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : méthodologie

Intitulé de la matière : Molécules et matériaux inorganique

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette UE est de donner trois éclairages différents sur la chimie inorganique contemporaine

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

Contenu de la matière :

Catalyse et environnement :

- Matériaux dispersés et catalyse ;
- caractérisation macroscopique du catalyseur ;
- chimisorption et physisorption ; zéolithes, zéotypes, mésoporeux, applications à la « chimie verte » ; exemples de construction raisonnée du site catalytique ; effet d'un catalyseur sur les réactions successives ; les cycles catalytiques – Routes réactionnelles ;
- lutte contre la pollution ,
- Grandes réactions liées à l'environnement

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire
Semestre : 2
Intitulé de l'UE : méthodologie
Intitulé de la matière : Technique de laboratoire
Crédits : 1
Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Cette UE approfondit et complète les notions de base sur les grandes méthodes de synthèse des polymères. Son objectif principal est de montrer aux étudiants comment contrôler des réactions de polymérisation par un choix judicieux des méthodes expérimentales et leur montrer aussi d'autres méthodes de caractérisation des polymères.

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

Contenu de la matière :

Techniques de caractérisation physicochimiques des macromolécules organiques :
Travaux pratiques.

- Conductimétrie,
- Potentiométrie,
- Viscosimétrie,
- Spectrophotométrie, IR, DSC, Caractérisation macroscopiques, autres...

Mode d'évaluation : Contrôle continu, (notes des comptes rendus)

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire
Semestre : 2
Intitulé de l'UE : découverte
Intitulé de la matière : Adjuvants des polymères
Crédits : 2
Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Cette Unité d'enseignement va élargir la vision de l'étudiant vis-à-vis des polymères et leurs applications industrielles.

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

Contenu de la matière :

- Plastifiants
- Charges et renforts
- Pigments et colorants
- Solvants
- Catalyseurs
- Durcisseurs
- Stabilisateurs et Antioxydants,
- Anti-UV, etc...

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Transversale

Intitulé de la matière : Anglais technique

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Les publications internationales étant souvent rédigées en Anglais, par conséquent et issu de cet enseignement, l'étudiant doit savoir lire et comprendre le sens scientifique de ces publications.

Connaissances préalables recommandées

Anglais scientifique et technique

Contenu de la matière :

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

SEMESTRE 3

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Physicochimie des solutions complexes et des polymères

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette UE est d'approfondir les connaissances des étudiants en Thermodynamique en concentrant leur attention sur les solutions macromoléculaires diluées, notamment sur le plan des théories utilisées dans ce domaine.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances de base en thermodynamique «(premier principe et le deuxième principe)

Contenu de la matière :

Rappel des propriétés thermodynamiques des solutions " simples"

Solutions idéales

Solutions réelles

Théorie de Flory et Huggins

Solutions macromoléculaires athermiques

Solutions macromoléculaires régulières

Solutions macromoléculaires réelles

Solutions macromoléculaires diluées

Notion de volume exclu

Théorie de Flory et Krigbaum

Coefficient d'expansion moléculaire

Pression osmotique des solutions macromoléculaires diluées

Expression thermodynamique de la pression osmotique

Détermination des masses moléculaires moyennes en nombre

Détermination des paramètres d'interaction

Confrontation des différentes théories des solutions macromoléculaires diluées avec les données expérimentales

- Diffusion libre. Lois de Fick. Relations conformation/ diffusion.

- Conductimétrie, Potentiométrie, Diffusion de la lumière (DDL),

- Viscosimétrie, Osmométrie, - Tensiométrie, - Ultracentrifugation

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire
Semestre : 3
Intitulé de l'UE : **Fondamentale**
Intitulé de la matière : Dégradation des polymères
Crédits : 6
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette UE est d'approfondir les connaissances des étudiants dans le domaine des polymères et précisément dans le côté dégradation .

Connaissances préalables recommandées

Connaissances de base en chimie des polymères.

Contenu de la matière :

- 1 Rappels sur les polymères
 - 1.1 Les échelles et grandeurs pertinentes
 - 1.2 Classification et terminologie
 - 1.3 Durée de vie et essais accélérés
 - 1.4 Méthodologie

- 2 Vieillessement physique
 - 2.1 Vieillessement par relaxation structurale
 - 2.2 Vieillessement par absorption
 - 2.2.1 Définitions et rappels
 - 2.2.2 Interaction polymère solvant
 - 2.2.3 Diffusion
 - 2.3 Techniques de caractérisation associées
 - 2.4 Conséquences sur les propriétés mécaniques

- 3 Vieillessement chimique
 - 3.1 Mécanismes de coupure de chaîne
 - 3.2 Mécanismes de réticulation
 - 3.3 Techniques de caractérisation associées
 - 3.4 Conséquences sur les propriétés mécaniques
 - 3.4.1 Polymère linéaire amorphes
 - 3.4.2 Polymère linéaire semi-cristallin
 - 3.4.3 Elastomère
 - 3.4.4 Thermodurcissable

- 4 Modélisation et Couplage
 - 4.1 Modélisation cinétique de la dégradation chimique

- 4.1.1 Hydrolyse
- 4.1.2 Oxydation
- 4.1.3 Stabilisation
- 4.2 Couplages
 - 4.2.1 Réaction diffusion
 - 4.2.2 Réaction évaporation
 - 4.2.3 Techniques de caractérisation
- 4.3 Fragilisation par dégradation hétérogène
 - 4.3.1 Gradient de propriétés élastiques
 - 4.3.2 Endommagement
 - 4.3.2 Fissuration

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Fondamentale

Intitulé de la matière : Rhéologie et mise en œuvre des polymères

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Acquérir les bases nécessaires et suffisantes en rhéologie générale pour la compréhension des phénomènes associés à l'écoulement des polymères dans l'état fondu, par l'approfondissement des notions de viscosité, d'élasticité et de viscoélasticité ; comprendre les principes fondamentaux de la mesure des propriétés rhéologiques (rhéométrie) et en recevoir l'illustration par la démonstration de quelques techniques de mesure ; 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*).

Contenu de la matière :

- Viscosité, élasticité et viscoélasticité des polymères dans l'état fondu ;
- Quelques éléments de thermomécaniques ;
- Principes de la rhéométrie et techniques de mesure ;
- Particularités rhéologiques des systèmes polymères complexes (alliages de polymères, élastomères thermoplastiques, polymères chargés) ;
- Techniques de mise en œuvre (mélangeage, extrusion, calandrage, moulage par compression et par injection).

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : méthodologie

Intitulé de la matière : Applications industrielles des polymères

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Cette UE a pour but de donner aux étudiants une vue très large des domaines industriels dans lesquels les polymères occupent une place importante. De ce fait, les cours de cette UE sont éclatés en six thèmes, dans lesquels les présentations académiques sont complétées par des interventions industrielles. Le projet encadré confié individuellement à chaque étudiant et les conférences industrielles lui permettent d'approfondir les secteurs auxquels il a manifesté le plus d'intérêt personnel.

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

Contenu de la matière :

- 1) Adhésifs
- 2) Films et revêtements
- 3) Les polymères en tant qu'additifs de formulation
- 4) Elastomères
- 5) Durabilité des objets finis
- 6) Recyclage des polymères

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire
Semestre : 3
Intitulé de l'UE : méthodologie
Intitulé de la matière : Polymères biodégradables
Crédits : 5
Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

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

Définition de la biodégradabilité

Processus de la biodégradation

Mesure de l'indice de biodégradabilité et normalisation européenne

Les polymères biodégradables

Polymères biodégradables issus de ressources fossiles

Les polyoléfines bio(oxy)dégradables

Les polyesters aliphatiques pétrochimiques

Biopolymères biodégradables issus de ressources renouvelables

Les polysaccharides

Les protéines

Les huiles végétales

Les polymères d'origine bactérienne

Le poly(acide lactique)

Le polycaprolactone

Propriétés et utilisation des biopolymères

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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

Intitulé du Master : Chimie Macromoléculaire

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : transversale

Intitulé de la matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Les publications internationales étant souvent rédigées en Anglais, par conséquent et issu de cet enseignement, l'étudiant doit savoir lire et comprendre le sens scientifique de ces publications.

Connaissances préalables recommandées

Anglais scientifique et technique

Contenu de la matière :

Mode d'évaluation : Contrôle continu, *une* Epreuve écrite et une épreuve de rattrapage

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