

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

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

## **Cahier des charges**

# **De reconduction d'une Formation à recrutement national**

**Master**

**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**

**دفتر الشروط**

**لتجديد تكوين ذات تسجيل وطني**

**ماستر**

# SOMMAIRE

A – Fiche d'identification du Master .....	
B – Lettre de demande de reconduction .....	
C – Bilan de la formation	
C.1 – Rappels des objectifs du Master .....	
C.2 – Etudes statistiques .....	
C.2.1 – Evolution des effectifs des étudiants .....	
C.2.2 – Taux d'enseignements effectivement réalisé en volume horaire par année .....	
C.2.3 – Taux de réussite par année .....	
C.2.4 – Stages d'étudiants .....	
C.2.5 – Projets de fin d'études .....	
C.2.6 – Employabilité des diplômés .....	
D - Motivation et objectifs de la reconduction Master .....	
E - Position du Master .....	
F – Profils de compétences visés .....	
G – Potentialités nationales d'employabilité .....	
H – Encadrement pédagogique .....	
H.1 – Encadrement interne .....	
H.2 – Encadrement externe .....	
I – Supports et équipements pédagogiques .....	
J – Structures de recherche de soutien .....	
K – Participation du secteur utilisateur dans la Licence .....	
L – Organisation du Master .....	
L. 1 - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements .....	
L.2 - Fiches d'organisation des unités d'enseignement .....	
L.3 - Programme détaillé par matière .....	
M – Conventions .....	
N – Curriculum Vitae succinct du responsable du Master .....	
O - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs .....	
P – Visa de la Conférence Régionale .....	

## **A –Fiche d'identification du Master**

**Etablissement : Université Ferhat ABBAS, Sétif**

**Faculté ou Institut : Institut National des Sciences et Techniques des Matériaux (INSTM)**

**Département : /**

**Domaine: Sciences et Technologies**

**Filières/spécialités : Matériaux Polymères**

**Responsable du Master<sup>1</sup> :**

**Nom : *BOUNEKHEL***

**Prénom : *Mahmoud***

**Grade : *Professeur***

**Email : *mahbouk@yahoo.fr***

**Mobile : *0661635528***

**Date de 1<sup>ère</sup> habilitation: 2013/2014 (avec les promotions de la licence à recrutement national: Génie des polymères)**

---

<sup>1</sup> Joindre le CV

## **B–Lettre de demande de reconduction:**

SETIF est considérée, à juste titre, comme étant le pôle « PLASTIQUES » et cela depuis l'implantation de l'Entreprise Nationale des Plastiques et Caoutchoucs (E.N.P.C.) en 1974. Depuis, cette industrie n'a cessé de se développer, notamment à travers un secteur privé très dynamique et l'ouverture d'une filière Ingéniorat en «Génie des Polymères» à l'université de SETIF des septembre 1982. Aujourd'hui, Sétif et sa région sont dotées d'un tissu industriel dans la transformation des matières plastiques considérable: en effet, pas moins de 37% des activités en « Plasturgie » en Algérie sont localisées à SETIF et ses environs immédiats. **Un tel tissu est composé de plus de 140 Entreprises privées et publiques activant dans la transformation des matières plastiques** (tubes, films, feuilles d'étanchéité, sachets, sacs; objets moulés divers...)

Actuellement, la filière Génie des Polymères (du Département Génie des procédés - Université Ferhat ABBAS, SETIF) est une filière à recrutement nationale et la seule existante à l'échelle nationale. Un déficit considérable est affiché par les entreprises à l'échelle nationale quant au recrutement de technologues dans le domaine de génie des polymères, c.à.d. la synthèse, la formulation et la transformation des matériaux plastiques et dérivés.

En mai 2014, et sur présentation d'un dossier sur les filières « Plasturgie » et « Céramiques » à SETIF et ses environs, et compte tenu du développement de la spécialité « Génie des Polymères » et de son caractère de « Filière Nationale » et de la disponibilité d'un encadrement humain spécialisé et très adéquat, Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique a décidé la création d'un(e) Institut /Ecole sur les Matériaux Pour le suivi et la concrétisation d'un tel institut, le Professeur Djafer BENACHOUR est nommé chef du projet de l'INSTM par décision ministérielle N°257 du 15 mai 2014. Le chef du projet a été installé par Mr le Recteur de l'université Ferhat ABBAS en date du 10 juin 2014.

Cet Institut/Ecole sera implanté(e)° au niveau du Campus Universitaire d'EL BEZ, à proximité de la Plateforme Technologique et du « Centre de Recherche sur la Chimie des Polymères » en vue de regrouper les trois infrastructures sur un même site en vue d'en faire un « POLE MATERIAUX et POLYMERES ». Le choix du terrain pour un tel pole a été déjà choisi.

Vue l'existence d'une licence à recrutement national au niveau de notre département, nous demandons la reconduction du master Matériaux polymères.

## C – Bilan de la formation:

### C.1 – Rappels des objectifs du Master:

Les applications des polymères comme matières premières dans des secteurs non traditionnels connaissent aujourd'hui une forte dynamique de croissance (de l'ordre de plus de 10 % par an). Parmi ces nouvelles opportunités, la mise en pratique dans les domaines biomédical, pharmaceutique, des membranes, de l'industrie d'emballage ou de l'agriculture a bénéficié de l'apport de matériaux originaux désignés sous le terme générique de « biopolymères ».

Les données objectives des besoins de la profession dans ce domaine, en particulier dans le contexte local, régional, national voire international de l'industrie des polymères en général et des matières plastiques en particulier montrent l'attractivité de ces profils auprès des entreprises.

Le **master** « **Matériaux polymères** » permet d'acquérir des connaissances et des compétences pour intégrer des métiers dans le très vaste domaine des polymères.

### C.2 – Etude statistique:

#### C.2.1. – Evolution des effectifs des étudiants (en précisant le sexe et les régions des étudiants) :

	2013/2014		2014/2015	
	M	F	M	F
<b>1<sup>ère</sup> Année</b>	/	/	<b>05</b>	<b>11</b>
<b>2<sup>ème</sup> Année</b>	/	/	/	/

### **C.2.2 – Choix des étudiants pour le Master (choix 1,2...etc.)**

Premier choix pour l'ensemble des étudiants inscrits

### **C.2.3 – Taux d'enseignements effectivement réalisé (cours, TD et TP) en volume horaire par année:**

Les cours TD et TP se sont déroulés d'une façon normale et on a atteint un taux d'achèvement de 90%

### **C.2.4 – Taux de réussite par année:**

Le taux de réussite dépasse les 95%

### **C.2.5 – Stages d'étudiants (préciser le nombre de stages par étudiant, leurs natures, la contribution effective du secteur utilisateur dans ces stages)**

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Unité Calplast (ENPC - Sétif)	10	02 jours
Unité Sofiplast (ENPC - Sétif)	10	02 jours
Unité Iris Sat, Sétif	10	02 jours
Maghreb Pipe, M'sila	10	02 jours

## **C.2.6 – Projets de fin d'Etudes (précisez la nature des thèmes proposés par rapport à la spécialité de la formation)**

Des projets de fin d'études d'ordre pratiques proposés soit par les enseignants du département ou en collaboration avec des unités de transformation. A la fin du semestre une soutenance publique aura lieu.

## **C.2.8 – Employabilité des diplômés (préciser taux des diplômés employés, dans quels secteurs par rapport à leur spécialisation, dans quelles régions par rapport à leur lieu d'habitation, formation**

Chaque année une offre de formation 2<sup>ème</sup> cycle est ouverte aux étudiants ayant leur master.

Beaucoup d'étudiants trouvent du travail dans le secteur privé mais on n'a pas des statistiques fiables sur leur nombre et la nature de leur travail.

## **D- Motivation et objectives de la réouverture du Master:**

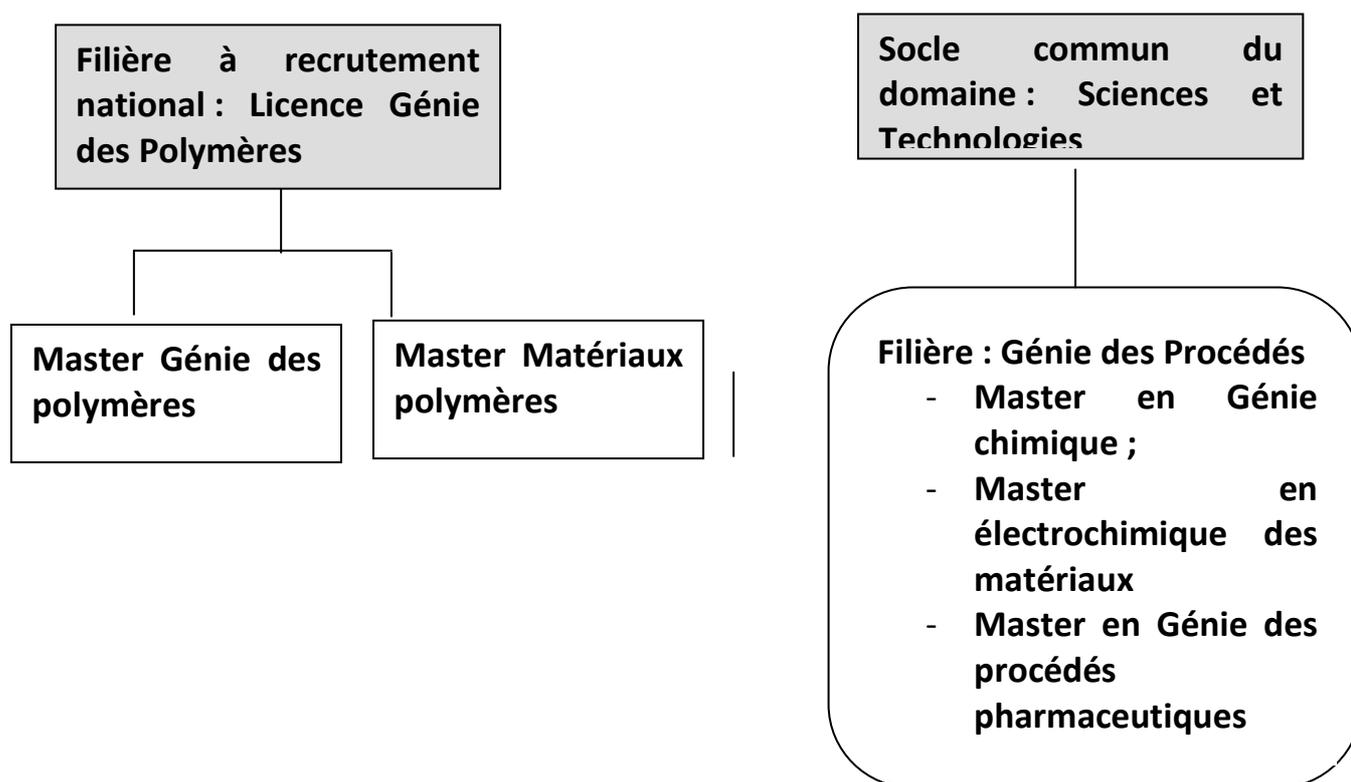
*La reconduction de la formation est à motiver. Cette partie est consacrée à un exposé des motifs qui pourra être détaillé en fonction des filières et/ou spécialités abordées. Quels sont les objectifs principaux de la reconduction de la Licence (bilan pédagogique jugé positif par les responsables de la formation, taux d'employabilité, recherche développement).*

En mai 2014, et sur présentation d'un dossier sur les filières « Plasturgie » et « Céramiques » à SETIF et ses environs, et compte tenu du développement de la spécialité « Génie des Polymères » et de son caractère de « Filière Nationale » et de la disponibilité d'un encadrement humain spécialisé et très adéquat, Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique a décidé la création d'un(e) Institut /Ecole sur les Matériaux Pour le suivi et la concrétisation d'un tel institut, le Professeur Djafer BENACHOUR est nommé chef du projet de l'INSTM par décision ministérielle N°257 du 15 mai 2014. Le chef du projet a été installé par Mr le Recteur de l'université Ferhat ABBAS en date du 10 juin 2014.

La création de cet institut, l'existence d'un pôle d'excellence sur les polymères au niveau de l'université de Sétif et la réussite de la licence à recrutement national en Génie des polymères, nous motivent à demander la reconduction de cette offre de formation master en Matériaux polymères.

## E - Position du Master:

Dans cette partie la configuration globale de la formation est présentée. Il s'agit de mettre en évidence la position de la formation dans un schéma global avec: identification des conditions d'admissibilité à la formation, passerelle vers d'autres parcours, capacité maximale d'accueil (60 au minimum).



## F - Profils et compétences visés: (Diplômes conférés, Compétences conférées)

La formation concerne l'application des connaissances fondamentales reçues et du savoir-faire acquis au laboratoire, aux problèmes des matériaux en général. En effet, si une connaissance des différentes catégories de matériaux est indispensable, celle-ci n'est pas abordée sous forme d'une description exhaustive des matériaux mais au contraire du point de vue des relations entre structure et propriétés.

Il ne s'agit pas de l'acquisition d'une spécialisation sur l'un des matériaux mais d'un exemple d'application des connaissances et du savoir-faire à un cas concret que l'on s'efforce de restituer dans son cadre général.

Les connaissances acquises à l'issue de la formation peuvent être :

- Maîtrise des enseignements fondamentaux : en chimie, physique et mathématiques
- Développement de la science des matériaux polymères et composites
- Analyses, caractérisations et propriétés des matériaux polymères

## G - Potentialités nationales d'employabilité

*L'employabilité est l'élément moteur de l'ouverture de la formation et représente l'indicateur principal de la réussite du projet de formation. A ce titre, les points suivants doivent être précisés: secteurs d'employabilité des diplômés au niveau national et international, conventions signées avec le secteur socio-économique, possibilités de stages dans les secteurs utilisateurs.*

Le choix de cette formation est surtout dicté par la présence à la région de Sétif d'un grand nombre d'entreprises publiques ou privées dans le domaine de la transformation des matières plastiques.

SETIF est considérée, à juste titre, comme étant le pôle « PLASTIQUES » et cela depuis l'implantation de l'Entreprise Nationale des Plastiques et Caoutchoucs (E.N.P.C.) en 1974. Depuis, cette industrie n'a cessé de se développer, notamment à travers un secteur privé très dynamique et l'ouverture d'une filière Ingéniorat en «Génie des Polymères» à l'université de SETIF des septembre 1982. Aujourd'hui, Sétif et sa région sont dotées d'un tissu industriel dans la transformation des matières plastiques considérable qui assure pas moins de 37% des activités en « Plasturgie » en Algérie. Un tel tissu est composé de :

-Plus 100 Entreprises privées et publiques activant dans la transformation des matières plastiques.

-12 Entreprises privées très importantes à Sétif (sur 24 à l'échelle nationale) activant dans la fabrication de tubes en PEHD pour l'adduction d'eau potable ; toutes certifiées « TEDJ » par l'IANOR (Certification produit)

-10 Entreprises privées très importantes dans la région de SETIF - BBA (sur 20 à l'échelle nationale) activant dans la fabrication d'électroménager (l'activité de transformation des matières plastiques est secondaire mais importante compte tenu de son taux élevé d'intégration, en nombre et en volume, dans les produits électroménagers)

- 05 Entreprises publiques plus la Direction Générale du groupe ENPC à Sétif (sur 12 à l'échelle nationale) activant dans la transformation des matières plastiques.

- 04 Entreprises privées très importantes dans la région de SETIF– BBA- BISKRA (sur 08 à l'échelle nationale) activant dans la fabrication de fils et câbles électriques

- 04 Entreprises privées très dans la région de SETIF –BATNA - MILA (sur 06 à l'échelle nationale) activant dans la récupération et le recyclage des bouteilles en PET et la fabrication de fibres en PET destinées à la production de l'Ouate.

-02 Entreprises privées très importantes à SETIF (sur 08 à l'échelle nationale) activant dans la production de préformes destinée à la fabrication de bouteilles d'emballage en PET (eau minérale, boissons gazeuses, jus, détergents, etc.).

- 02 Entreprises privées à de SETIF (sur 04 à l'échelle nationale) activant dans la récupération de tout type de pneu en caoutchouc pour la fabrication de poudrette destinée de pièces en Caoutchouc et la fabrication de granulés pour les pistes d'athlétisme et les terrains de matico.

Par ailleurs, SETIF se dotera d'un tissu industriel complémentaire dans la transformation des matières plastiques **des projets** suivants :

- Plus de 20 % des projets industriels dans le cadre de l'ANSEJ, CNAC et du CALPIREF sont versés dans la transformation des matières plastiques.

- 20 Entreprises privées importantes activant dans la transformation des matières plastiques ont des projets d'extensions de leurs activités (ANDI)

- 02 Projets privés dans la fabrication de préformes destinés à la fabrication de bouteilles d'emballage en PET (eau minérale, boissons gazeuses, jus, détergents, etc.).
- 01 Projet privé important dans la fabrication de fils et câbles électriques.
- 01 Projet privé important, associé à une grande marque internationale, dans la fabrication d'électroménager.
- 01 Projet privé important activant dans la fabrication de fenêtres plastiques en PVC destinées à l'exportation.
- 01 Projet privé important avec une grande marque internationale dans la fabrication de pneu.

### **Programmes d'appui National et International.**

#### **Programme d'appui (GIZ et Tempus)**

- La filière plastique en 2013 à Sétif, a bénéficié du programme d'appui financé par la Coopération Technique Allemande (GIZ) et le Ministère de l'Industrie, dans le cadre de son programme de développement économique local durable (DELD) à travers une « étude stratégique de la filière « Plastique » à SETIF »

- Le même organisme de coopération (GIZ) avec le Ministère de l'Industrie ont retenu pour l'année 2015, une opération de financement d'une expertise avec assistance technique relative à « l'innovation dans la filière « Plastique » à SETIF .

- La filière « Génie des Polymères » (Université Ferhat ABBAS, SETIF) a été choisie en 2014 comme Filière Pilote Nationale (à cause du potentiel industriel important) pour tester la plateforme virtuelle élaborée dans le cadre du programme TEMPUS-SEMSEM « Services pour l'Employabilité et la Mobilité sous forme de Stages en Entreprises des Etudiants du Master.

**A ce volet « Plastique » il faut rajouter celui des matériaux « Céramiques » avec plus de 30 unités allant des briqueteries aux unités de faïences, de porcelaine, de céramique sanitaire... ce qui rend SETIF et sa région un pôle « Matériaux » très important aussi bien du point de vue universitaire (formation et recherche) qu'industriel.**

## H - Encadrement pédagogique:

Liste des intervenants (préciser spécialité- grade-permanents –vacataires-associés-) Taux encadrement préconisé (Enseignant/étudiant) dans la spécialité.

### H.1 - Encadrement interne

Nom, prénom	Diplôme	Grade	Qualité*	Type d'intervention **	Taux encadrement préconisé	Emargement
BENACHOUR Djafer	PhD	Prof.	Permanent	Cours, TD	5%	
HADDAOUI Nacerddine	PhD	Prof.	Permanent	Cours, TD	5%	
BOUNEKHEL Mahmoud	PhD	Prof.	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
BENANIBA MED TAHAR	Docteur d'état	Prof.	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
BOUHELAL SAID	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
DOUIBI ABDELMALEK	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
RIAHI FARID	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
MERZOUKI Abdelhafid	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
DOUFNOUNE Rachida	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
NEKKA Soraya	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
ROUABAH Farid	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
GUESSOUM Mélia	Docteur es-science	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
BENCHEIKH Lehcène	PhD	Prof	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
CHEBIRA Fakhri	Magister	MA (A)	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
BENQUERBA Yacine	Docteur es-science	MC (B)	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
DJERBOUA Ferhat	Docteur d'état	M.C. (A)	Permanent	Cours, TD, TP	5%	

BOUZERAFA Brahim	Docteur d'état	M.C. (A)	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
OUARI Kamel	Docteur d'état	M.C. (A)	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
SIBOUS Lakhdar	Docteur d'état	M.C. (A)	Permanent	Cours, TD, TP	5%	
BENABID Fatim-Zohra	Magister	MA (A)	Permanent	Cours, TD, TP		
BOURAS Karima	Docteur es-science	MC (B)	Permanent	Cours, TD, TP		
BOUTEHALA Mokhtar	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD, TP		
BENAICHA Mohamed	Docteur d'état	M.C. (A)	Permanent	Cours, TD		
FOUDIA Malika	Docteur es-science	MC (B)	Permanent	Cours, TD, TP		
BAITICHE Milad	Docteur d'état	Prof	Permanent	Cours, TD		

\* Permanent, vacataire, associé

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

## H.2 - Encadrement Externe :

Nom, prénom	Diplôme	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement

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

## I- Supports et équipements pédagogiques:

*Spécifier les Laboratoires pédagogiques avec leurs équipements-et capacités d'accueils-particulièrement ceux relatifs à la formation proposée (modules de spécialité), moyens audio-visuels, spécifier le fonds documentaire relatif à la formation proposée.*

**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 Synthèse et de Caractérisation

**Capacité en étudiants :** 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Etuves	02	
02	ATG et DSC	01	
03	Chromatographie	01	
04	Assemblage de réaction en verre	01	
05	Appareil de détermination du point de fusion	01	
06	Balance analytique	01	
07	Distillateur	01	
08	Ph mètre et conductimètre	02	
09	Densimètre	01	
10	Viscosimètre à capillaire	01	
	Fluidimètre	01	

**Intitulé du laboratoire :** Laboratoire de Transformation des Polymères

**Capacité en étudiants :** 20

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Etuves	02	
02	Rhéomètre	01	
03	Extrudeuse mono-vis	01	
04	Broyeur	01	
05	Presse à injection	01	En panne
06	Presse à compression	01	
07	Mouton pendule de choc	02	
08	Machine de traction	01	
09	Duromètre	01	
10	Balance analytique	02	
11	Mélangeur à deux cylindres	01	En panne

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire de M.P.C.A.**

**Capacité en étudiants : 20**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>observations</b>
<b>01</b>	<b>Etuves</b>	<b>02</b>	
<b>02</b>	<b>Infra rouge a transformé de fourrier</b>	<b>01</b>	
<b>03</b>	<b>Spectroscopie (UV-vis)</b>	<b>02</b>	
<b>04</b>	<b>HPLC</b>	<b>01</b>	
<b>05</b>	<b>Absorption atomique</b>	<b>01</b>	

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire de chimie organique**

**Capacité en étudiants : 20 étudiants**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>observations</b>
<b>01</b>	<b>Distillateur</b>	<b>01</b>	
<b>02</b>	<b>Balance analytique</b>	<b>01</b>	
<b>03</b>	<b>Etuve</b>	<b>01</b>	
<b>04</b>	<b>Rotavapeur</b>	<b>01</b>	
<b>05</b>	<b>Pompe à vide</b>	<b>01</b>	
<b>06</b>	<b>pH-mètre</b>	<b>02</b>	
<b>07</b>	<b>verrerie</b>	<b>/</b>	

**Intitulé du laboratoire : Laboratoire de chimie générale**

**Capacité en étudiants : 20 étudiants**

<b>N°</b>	<b>Intitulé de l'équipement</b>	<b>Nombre</b>	<b>observations</b>
<b>01</b>	<b>Distillateur</b>	<b>01</b>	
<b>02</b>	<b>Balance analytique</b>	<b>01</b>	
<b>03</b>	<b>Etuve</b>	<b>01</b>	
<b>04</b>	<b>calorimètre</b>	<b>10</b>	
<b>05</b>	<b>verrerie</b>	<b>/</b>	

**J - Structures de recherche de soutien (internes et/ou externes):** *Structures de spécialité (Intitulé- responsable-Date d'agrèment-thèmes développés), autres structures.*

- l'existence de deux laboratoires de recherche dans le domaine des polymères créés en l'an 2000.
  - Le laboratoire de modification et préparation de matériaux multiphasiques (LMPMP) sous la direction du Prof. Djafer BENACHOUR.
  - Le laboratoire de physico-chimie des hauts polymères (LPCHP) sous la direction du prof. Nacerddine HADDAOUI.

**Plateforme Technologique : Interface (Université – Entreprise)**

La filière « Génie des Polymères » a bénéficié d'un projet de création d'une Plateforme Technologique (P.F.T.) « Composites, Plastiques et Polymères » de la DGRDST, qui a pour mission d'organiser, sur un territoire approprié, le soutien apporté à l'innovation et à la modernisation des entreprises par les établissements de l'Enseignement Supérieur. Son l'objectif est de mutualiser leurs compétences et ressources pour le développement économique régional, la P.F.T. a également un objectif pédagogique : l'occasion pour l'étudiant de mettre en œuvre ses connaissances, d'appréhender l'entreprise et de faciliter son insertion dans la vie professionnelle.

**Projet d'un Centre de Recherche sur la Chimie des Polymères à SETIF :**

Parallèlement au développement pédagogique (Ingénieur puis Licence, Magister puis Master, et Doctorat) et des structures de recherches (2 laboratoires Polymères, 5 laboratoires Matériaux, 1 unité de recherche Matériaux Emergents...) la filière « Génie des Polymères » va se doter d'un Centre de Recherche sur la « Chimie des Polymères » (décision N° 506/DGRST/2013, prise par le Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique.). Ce Centre de Recherche sera implanté au niveau du Campus Universitaire d'EL BEZ, à proximité de la Plateforme Technologique.

En date du 15 mai 2014, Pr N. HADDAOUI est nommé chef du projet du **Centre de Recherche sur la Chimie des Polymères** par décision ministérielle N°257 du 15 mai 2014. Le chef du projet a été installé par Mr le Recteur de l'université de Sétif 1 en date du 10 juin 2014.

## **Institut National des Sciences et Techniques des Matériaux (INSTM) à SETIF**

En mai 2014, et sur présentation d'un dossier sur les filières « Plasturgie » et « Céramiques » à SETIF et ses environs, et compte tenu du développement de la spécialité « Génie des Polymères » et de son caractère de « Filière Nationale » et de la disponibilité d'un encadrement humain spécialisé et très adéquat, Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique a décidé la création d'un(e) Institut /Ecole sur les Matériaux Pour le suivi et la concrétisation d'un tel institut, le Professeur Djafer BENACHOUR est nommé chef du projet de l' INSTM par décision ministérielle N°257 du 15 mai 2014. Le chef du projet a été installé par Mr le Recteur de l'université Ferhat ABBAS en date du 10 juin 2014.

Ce Centre de Recherche sera implanté au niveau du Campus Universitaire d'EL BEZ, à proximité de la Plateforme Technologique et du « Centre de Recherche sur la Chimie des Polymères » en vue de regrouper les trois infrastructures sur un même site en vue d'en faire un « POLE MATERIAUX et POLYMERES ».

### **K - Participation du secteur utilisateur dans le Master** *(Préciser à quel niveau de la formation le secteur utilisateur intervient- enseignements-stages d'étudiants-projets de fin d'études-Conventions)*

- La filière « Génie des Polymères » (Université Ferhat ABBAS, SETIF) a été choisie en 2014 comme Filière Pilote Nationale (à cause du potentiel industriel important) pour tester la plateforme virtuelle élaborée dans le cadre du programme TEMPUS-SEMSEM « Services pour l'Employabilité et la Mobilité sous forme de Stages en Entreprises des Etudiants du Master.

## **L - Organisation du Master**

### **L.1. Fiche d'organisation semestrielle des enseignements** (Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

## Semestre 1:

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (14-16 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 09	Synthèse et formulation des polymères	06	03	01h30	01h30	01h30	63h00	63h00	40%	60%
	Chimie de la chaîne macromoléculaire	06	03	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
	Morphologie et rhéologie des polymères	06	03	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 1.1 Crédits : 08 Coefficients : 06	Thermodynamique générale et diagrammes d'équilibre	03	02	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
	Chimie des surfaces et interfaces	03	02	01h30	01h30	01h30	63h00	63h00	40%	60%
	Chimie du solide	02	02	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
<b>UE Découverte</b> Code : UED 1.1 Crédits : 03 Coefficients : 03	Les différentes classes de matériaux et leurs applications	02	02	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
	Communication et management dans l'entreprise	01	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 1.1 Crédits : 01 Coefficients : 01	Anglais	01	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
<b>Total semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>19</b>	<b>13h30</b>	<b>07h30</b>	<b>03h00</b>	<b>336h00</b>	<b>336h00</b>		

\*Autres travaux supplémentaires

## Semestre 2:

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (14-16 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 1.2 Crédits : 18 Coefficients : 09	Plasticité et endommagement des matériaux polymères	06	03	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
	Propriétés physico-chimiques des polymères	06	03	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
	Electrochimie appliquée aux matériaux	06	03	01h30	01h30	01h30	63h00	63h00	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 1.2 Crédits : 08 Coefficients : 05	Méthodes de caractérisation spécifiques des matériaux polymères	04	02	01h30	/	03h00	63h00	63h00	34%	66%
	Membranes polymères	02	02	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
	Composites à matrice polymère et polymères naturels	02	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
<b>UE Découverte</b> Code : UED 1.2 Crédits : 03 Coefficients : 02  <b>UE Transversale</b> Code : UET 1.2 Crédits : 01 Coefficients : 01	Communication et management dans l'entreprise	01	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
	Matériaux polymères à l'interface des sciences de la vie	02	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
	Anglais	01	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>04h30</b>	<b>04h30</b>	<b>315h00</b>	<b>315h00</b>		

100%

\*Autres travaux supplémentaires

### Semestre 3:

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (14-16 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 2.1 Crédits : 18 Coefficients : 09	Viscoélasticité et structure des polymères	06	03	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
	Nanostructuration des systèmes polymères	06	03	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
	Durabilité des matériaux polymères et des composites	06	03	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 2.1 Crédits : 08 Coefficients : 05	Génie de la mise en œuvre des polymères et des composites	04	02	01h30	01h30	/	42h00	42h00	34%	66%
	Elaboration et transformation des mélanges de polymères	04	03	01h30	/	03h00	63h00	63h00	34%	66%
<b>UE Découverte</b> Code : UED 2.1 Crédits : 03 Coefficients : 02	Cycles de vie des matériaux	02	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
	Recherche bibliographique	01	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 2.1 Crédits : 01 Coefficients : 01	Anglais	01	01	01h30	/	/	21h00	21h00		100%
<b>Total semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>12h00</b>	<b>06h00</b>	<b>03h00</b>	<b>294h00</b>	<b>294h00</b>		

\*Autres travaux supplémentaires

**Semestre 4 :**

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	<b>VHS</b>	<b>Coeff</b>	<b>Crédits</b>
<b>Travail Personnel</b>	112h00	/	/
<b>Stage en entreprise</b>	200h00	/	/
<b>Séminaires</b>	/	/	/
<b>Autre (préciser)</b>	200h00	/	/
<b>Mémoire de fin d'études</b>			
<b>Total Semestre 4</b>		09	30

**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)

<b>VH \ UE</b>	<b>UEF</b>	<b>UEM</b>	<b>UED</b>	<b>UET</b>	<b>Total</b>
<b>Cours</b>					
<b>TD</b>					
<b>TP</b>					
<b>Travail personnel</b>					
<b>Autre (préciser)</b>					
<b>Total</b>					
<b>Crédits</b>					<b>120</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>					

**L.2 - Fiches d'organisation des unités d'enseignement**  
(Etablir une fiche par UE)

**Semestre: 01**  
**UE: Fondamentale**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 42h00 TD : 42h00 TP: 21h00 Travail personnel : 105h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Fondamentale Crédits: 18 Coefficient : 09  Matière 1 : Synthèse et formulation des polymères Crédits : 06 Coefficient : 03  Matière 2 : Chimie de la chaîne macromoléculaire Crédits : 06 Coefficient : 03  Matière 3 : Morphologie et rhéologie des polymères Crédits : 06 Coefficient : 03
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Synthèse et formulation des polymères</b> Mettre en œuvre les techniques de polymérisation simples et comprendre l'influence des conditions de synthèse sur la structure finale du polymère (masse moléculaire, composition). Comparer les différents types de matériaux polymères : amorphe, élastomères, semi-cristallins et étudier leurs propriétés physiques en fonction de leurs températures de transition vitreuse et de cristallisation <b>Matière 2 : Chimie de la chaîne macromoléculaire</b>

	<p>Ce cours a pour objet de présenter en détail les différentes techniques de polymérisation. L'accent sera mis sur l'interdépendance mécanisme réactionnel – caractéristiques des polymères (Distribution de la masse molaire, architecture macromoléculaire, ...).</p> <p><b>Matière 3 : Morphologie et rhéologie des polymères</b></p> <p>Décrire le principe de fonctionnement des principaux types de rhéomètres (cône-plan, Couette, capillaire) et pour chacun d'eux expliquer la façon d'exploiter les données dans le cas de liquides non-newtoniens.</p> <p>Manipuler les relations élémentaires de Poiseuille en newtonien et en loi de puissance et effectuer les approximations pertinentes.</p>
--	---

**Semestre: 01**

**UE:** Méthodologique

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 63h00 TD : 42h00 TP: 21h00 Travail personnel : 126h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Méthodologique Crédits: 08  Matière 1 : Thermodynamique générale et diagramme d'équilibre Crédits : 03 Coefficient : 02  Matière 2 : Chimie de surface et interfaces Crédits : 03 Coefficient : 02  Matière 3 : Chimie des solides Crédits : 02 Coefficient : 02
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Thermodynamique générale et diagramme d'équilibre</b> Notions de thermodynamique et les différents principes d'équilibre de phase  <b>Matière 2 : Chimie de surface et interfaces</b> Connaître les spécificités des surfaces et interfaces. Savoir décrire une surface. En connaître les propriétés en termes de réactivité pour pouvoir les mettre à profit dans des applications. Connaître et comprendre les différentes techniques d'étude des surfaces et interfaces

	<b>Matière 3 : Chimie des solides</b>
--	---------------------------------------

Notion de base sur les différents structures des polymères à la surface.

**Semestre: 01**

**UE:** Découverte

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 42h00 TD : 00 TP: 00 Travail personnel : 42h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Découverte Crédits: 03  Matière 1 : Les différentes classes de matériaux et leurs applications Crédits : 02 Coefficient : 02  Matière 2 : Communication et management Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Les différentes classes de matériaux et leurs applications</b> L'objectif principal est d'appréhender les enjeux industriels qui se posent lors du développement des matériaux polymères. Il s'agit aussi de connaître les procédés de fabrication des grandes familles de polymères ainsi que les principales applications d'usage de ces polymères. Il s'agit aussi d'être sensibilisé au coût de ces matériaux (fabrication, transport, stockage)  <b>Matière 2 : Communication et management</b> Faire comprendre l'organisation et le fonctionnement des entreprises industrielles, l'utilisation optimisée des ressources humaines

**Semestre: 01**

**UE:** Transversale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 21h00 TD : 00 TP: 00 Travail personnel : 21h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Transversale    Crédits: 01  Matière 1 : Anglais Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Anglais</b> Anglais technique

**Semestre: 02**

**UE:** Fondamentale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 63h00 TD : 63h00 TP: 21h00 Travail personnel : 140h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Fondamentale    Crédits: 18  Matière 1 : Plasticité et endommagement des matériaux polymères Crédits : 06 Coefficient : 03  Matière 2 : Propriétés physico-chimiques des polymères Crédits : 06 Coefficient : 06  Matière 3 : Electrochimie appliquée aux matériaux Crédits : 06 Coefficient : 03
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Plasticité et endommagement des matériaux polymères</b> Notion de viscoélasticité et les différents mécanismes de rupture.  <b>Matière 2 : Propriétés physico-chimiques des polymères</b> Comprendre les notions de bases du comportement statistique des polymères. Voir comment ces notions de base interviennent dans le comportement des systèmes polymères.  <b>Matière 3 : Electrochimie appliquée aux</b>

	<p><b>matériaux</b> L'étudiant doit être capable d'appliquer les connaissances acquises en électrochimie et plus particulièrement en cinétique électrochimique, aux matériaux. Cette UE lui permet également de découvrir l'importance des phénomènes électrochimiques qui interviennent dans les industries des matériaux.</p>
--	---

**Semestre: 02**

**UE:** Méthodologique

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 42h00 TD : 00 TP: 42h00 Travail personnel : 84h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Méthodologique Crédits: 08  Matière 1 : méthodes de caractérisation spécifiques des matériaux polymères Crédits : 04 Coefficient : 02  Matière 2 : Membranes polymères Crédits : 02 Coefficient : 02  Matière 3 : Composites à matrice polymères et polymères naturels Crédits : 02 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : méthodes de caractérisation spécifiques des matériaux polymères</b> Connaître les principales techniques de caractérisations des polymères et des matières plastiques sur 2 principaux aspects : 1- La détermination des masses molaires des macromolécules 2- Les caractérisations structurales et microstructurales  <b>Matière 2 : Membranes polymères</b> Utilisation des polymères dans le domaine des membranes et catalyse  <b>Matière 3 : Composites à matrice polymères et polymères naturels</b> Notion de base sur les polymères naturel et étudier les différentes propriétés des composites.

**Semestre: 02**

**UE:** Découverte

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 21h00 TD : 00 TP: 00 Travail personnel : 21h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Découverte      Crédits: 03  Matière 1 : Communication et management dans les entreprises Crédits : 02 Coefficient : 01  Matière 2 : Matériaux polymères à l'interface de la vie Crédits : 02 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Communication et management dans les entreprises</b> Faire comprendre l'organisation et le fonctionnement des entreprises industrielles, l'utilisation optimisée des ressources humaines <b>Matière 2 : Matériaux polymères à l'interface de la vie</b> Il s'agit d'offrir une vision d'ensemble sur le monde des biopolymères pour des applications environnementales (bioplastiques) et thérapeutiques (biomatériaux). Pour ce qui concerne les approches de développement durable cela englobe tant à la fois l'aspect biodégradabilité (fin de vie contrôlé) que biosourcé (substitut à des ressources fossiles).

**Semestre: 02**

**UE:** Transversale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 21h00 TD : / TP: / Travail personnel : 21h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Transversale    Crédits: 01  Matière 1 : Anglais Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Anglais</b>  Anglais technique

**Semestre: 03**

**UE:** Fondamentale

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 63h00 TD : 63h00 TP: / Travail personnel : 126h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Fondamentale Crédits: 18  Matière 1 : Viscoélasticité et structure des polymères Crédits : 06 Coefficient : 03  Matière 2 : Nanostructuration des systèmes polymères Crédits : 06 Coefficient : 03  Matière 3 : Durabilité des matériaux polymères et des composites Crédits : 06 Coefficient : 03
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Viscoélasticité et structure des polymères</b> A l'issue de cette séquence, les étudiants doivent être capables de rappeler les principales caractéristiques structurales et thermodynamiques des solides polymères dans les états vitreux, cristallin et caoutchoutique afin de comprendre ensuite les relations structure–propriétés mécaniques, optiques, électriques exposées dans d'autres enseignements.  <b>Matière 2 : Nanostructuration des systèmes polymères</b> Vulgariser la notion de nanocomposite et étudier les différents types de nanocharges utilisées

	<b>Matière 3 : Durabilité des matériaux polymères et des composites</b>
--	---

Les étudiants doivent développer des compétences dans les 3 domaines suivants :

- 1- Formulation des Polymères et Additifs
- 2- Etude du vieillissement et dégradation des Polymères
- 3- Recyclage des Matières Plastiques

**Semestre: 03**

**UE: Méthodologique**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 42h00 TD : 21h00 TP: 42h00 Travail personnel : 105h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Méthodologique Crédits: 08  Matière 1 : Génie de la mise en œuvre des polymères et des composites Crédits : 04 Coefficient : 02  Matière 2 : Elaboration et transformation des mélanges de polymères Crédits : 04 Coefficient : 03
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Génie de la mise en œuvre des polymères et des composites</b> Il s'agit d'approcher toutes les principales technologies de mise en œuvre des différentes classes de polymères au travers d'exemples concrets et quantifiés. Il s'agit aussi de découvrir les limites et avantages de chaque système et procédé présenté afin de pouvoir in-fine faire des choix de couples « matériau/procédé » performants. <b>Matière 2 : Elaboration et transformation des mélanges de polymères</b> Il s'agit d'ouvrir l'horizon des étudiants au-delà du monde des polymères classiques en présentant les principales techniques d'élaboration et procédés liés aux mélanges de polymères

**Semestre: 03**  
**UE: Découverte**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 42h00 TD : / TP: / Travail personnel : 42h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Découverte Crédits: 03  Matière 1 : Cycles de vie des matériaux Crédits : 02 Coefficient : 01  Matière 2 : Recherche Bibliographique Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Cycles de vie des matériaux</b> Les étudiants doivent développer des compétences dans le domaine : 1- Recyclage des Matières Plastiques  <b>Matière 2 : Recherche Bibliographique</b> Etre capable de faire une recherche bibliographique. Etre capable de construire son projet professionnel. Etre capable de construire des documents personnels adaptés Etre capable d'argumenter et de présenter son projet.

**Semestre: 03**  
**UE: transversale**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses matières	Cours : 21h00 TD : TP: Travail personnel : 21h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE: Transversale    Crédits: 01  Matière 1 : Anglais Crédits : 01 Coefficient : 01
Mode d'évaluation (continu ou examen)	continu et examen
Description des matières	(Pour chaque matière, rappeler son intitulé et préciser son objectif en quelques lignes).  <b>Matière 1 : Anglais</b> S'exprimer à l'orale et à l'écrit en anglais. Être capable de mieux comprendre des textes audio et écrits basés sur les thèmes divers (scientifiques, littéraires et généraux). Poser des questions appropriées et grammaticalement justes Faire de la recherche bibliographique et écrire un texte basé sur un thème scientifique

**L.3 - Programme détaillé par matière**  
(1 fiche détaillée par matière)

**Intitulé du Master**  
**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Synthèse et formulation des polymères**

**Semestre : ...1....**

**Unité d'Enseignement :** Fondamentale

**Objectifs de l'enseignement**

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

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie organique, de la réaction chimique, liaison chimique, chimie macromoléculaire.

**Contenu de la matière :**

Synthèse :

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

Formulation :

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

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

Mark & Herman, Les Matières plastiques, Time Inc., USA, 1973

Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd. Hermès science publications, Paris, 2000.

Polymères : de la polymérisation aux propriétés premier colloque franco-mexicain, Grenoble, 1995, Polytechnica, Paris, 1996

## *Intitulé du Master*

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Chimie de la chaîne macromoléculaire**

**Semestre : ...1....**

**Unité d'Enseignement :** Fondamentale

#### **Objectifs de l'enseignement**

Faire comprendre l'architecture des chaînes macromoléculaires ainsi que les possibilités de développement de ces chaînes. La relation structure-propriétés des polymères en regard avec leur comportement rhéologique, assimiler le degré de polymérisation des polymères (longueur des chaînes).

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie organique, de chimie macromoléculaire ainsi que des notions de structure de la matière.

#### **Contenu de la matière :**

Ce cours est dédié aux grandes méthodes de synthèse macromoléculaire (polymérisation en chaîne, polymérisation par étapes) avec en préambule un rappel de chimie organique concernant les principales réactions élémentaires mises en œuvre. On s'attachera ensuite à déterminer les longueurs de chaîne moyennes ainsi que les microstructures des chaînes en soulignant quelques relations structure - propriétés des matériaux polymères.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

Mark & Herman, Les Matières plastiques, Time Inc., USA, 1973

Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.

Champetier G., Buvet B., Neel J., Sigwalt P., Chimie macromoléculaire I et II, Hermann Ed., Paris, 1970

- P.J. Flory, Principles of polymer chemistry, Cornell University Press, 1953

- Jean Pierre Mercier, Ernest Maréchal, Chimie des polymères : synthèses, réactions, dégradations, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (Suisse), 1993

## *Intitulé du Master*

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Morphologie et rhéologie des polymères**

**Semestre : ...1....**

**Unité d'Enseignement :** Fondamentale

#### **Objectifs de l'enseignement**

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

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la physique des matériaux, mécanique des fluides, chimie macromoléculaire.

#### **Contenu de la matière :**

Cet enseignement traite des points suivants :

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

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

Mark & Herman, Les Matières plastiques, Time Inc., USA, 1973

Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.

Champetier G., Buvet B., Neel J., Sigwalt P., Chimiemacromoléculaire I et II, Hermann Ed., Paris, 1970

P.J. Flory, Principles of polymer chemistry, Cornell University Press, 1953

## *Intitulé du Master*

### **MATERIAUX POLYMERES**

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

**Semestre : ...1....**

**Unité d'Enseignement :** Méthodologique

#### **Objectifs de l'enseignement**

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

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie, états de la matière, principes de la thermodynamique chimique.

#### **Contenu de la matière :**

Thermodynamique générale :

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

Diagrammes d'équilibres :

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

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

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

***Intitulé du Master***

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Chimie des surfaces et interfaces**

**Semestre : ...1....**

**Unité d'Enseignement :**      Méthodologique

**Objectifs de l'enseignement**

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

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie, états de la matière, tensio-activité, adsorption.

**Contenu de la matière :**

Ce cours couvre les thèmes suivants :

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

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

K. Oura, Lifshits V.G, Surface science, Springer, New York, 2003

Chems Eddine Chitour, Physico – chimie des surfaces, 2<sup>eme</sup> édition augmentée, office des publications universitaires, Alger, 2004

Dervichian, Agent de surface, émulsionnants, mouillants (technique de l'ingénieur), Paris France

Fripiat, Chimie physique des phénomènes de surfaces, Ed Masson, Paris 1971

Boudart, Cinétique des réactions - catalyse hétérogène, Ed. Masson, Paris, 1982

[www.techniquedelingenieur.com](http://www.techniquedelingenieur.com)

## ***Intitulé du Master***

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Chimie du solide**

**Semestre : ...1....**

**Unité d'Enseignement :**      Méthodologique

#### **Objectifs de l'enseignement**

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

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie, états de la matière, liaison chimique et structure de la matière.

#### **Contenu de la matière :**

Ce cours couvre les thèmes suivants :

- 1- les différents types de liaisons chimiques dans les solides : ionique, covalente, métallique, modèle de bande,
- 2- les structures cristallines : structures compactes et autres, classement à partir des symétries, groupes ponctuels et groupes d'espace,
- 3- les différents types de défauts : ponctuels, plans, tridimensionnels,
- 4- les propriétés électroniques, optiques et magnétiques

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

Chalmers& Bruce, Structure et propriétés des solides : introduction à la science des matériaux, Masson, Paris 1987.

Pannietier –Souchay, Chimie générale – Cinétique chimique Ed. Masson -1974

## ***Intitulé du Master***

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière :** Les différentes classes de matériaux  
**Semestre :** ...1....

**Unité d'Enseignement :**

#### **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours vise à initier l'étudiant à développer une méthodologie de choix des matériaux pour une application donnée.

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base sur les matériaux et la chimie générale.

#### **Contenu de la matière :**

Dans ce cours sont présentées les grandes familles de matériaux : métaux et alliages, céramiques, verres, polymères sous une approche comparative. Avec des exemples réels et adaptés l'étudiant découvrira progressivement la nature et le domaine d'application de ces familles de matériaux. Il réalisera un mini projet (monographie) sur un matériau qu'il aura choisi.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 1/3    Oral (mini projet): 2/3

#### **Références :**

- Michael Ashby, Yves Bréchet, Luc Salvo, Traité des matériaux, Sélection des matériaux et des procédés de mise en œuvre, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2001.
- Jean-Paul Bailon, Jean-Marie Dorlot, Des matériaux, 3<sup>ème</sup> éd., Presses internationales Polytechnique, Montréal, 2000
- William D. Callister, Science et génie des matériaux : cours et exercices corrigés, Dunod, Paris, 2003

***Intitulé du Master***

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Communication et Management dans l'entreprise**

**Semestre : ...1....**

**Unité d'Enseignement :**

**Objectifs de l'enseignement**

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

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base d'économie et de gestion. Notions d'organisation et d'ergonomie industrielles.

**Contenu de la matière :**

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

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

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Oral : 0%

**Références :**

Divers sites Web

***Intitulé du Master***

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière :** Anglais  
**Semestre :** ...1....

***Unité d'Enseignement :***

**Objectifs de l'enseignement**

Maîtrise de l'anglais technique au niveau de l'expression orale et écrite ainsi que de la compréhension orale et écrite.

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base d'expression écrite et orale, de français.

**Contenu de la matière :**

Dans le contexte économique actuel où la concurrence s'exerce pleinement au niveau maghrébin, européen et mondial, il apparaît indispensable que les étudiants, futurs cadres en entreprise, disposent d'une maîtrise de l'anglais technique au niveau de l'expression orale et écrite ainsi que de la compréhension orale et écrite.

Un enseignement alliant une pédagogie traditionnelle et des moyens modernes de communication leur sera proposé. Cet enseignement sera assuré par le service de langue de l'UMBB.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 1/3    Oral : 2/3

**Références :**

Techniques audio-vidéo du British Council  
Méthodes d'apprentissage "Assimil"

***Intitulé du Master***

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Plasticité et Endommagement des matériaux polymères**

**Semestre : ...2....**

**Unité d'Enseignement :**

**Objectifs de l'enseignement**

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

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la mécanique et de la physique des matériaux. Notions de chimie physique des polymères.

**Contenu de la matière :**

Sont présentées : l'élasticité et la limite élastique, la déformation plastique, la rupture brutale, la fatigue ainsi que la déformation et rupture par fluage.

Des exemples illustrent les phénomènes d'endommagement de matériaux polymères, métalliques et céramiques et également ceux de composites présentant une zone interfaciale entre matrice et renfort (rupture interfaciale).

Cet enseignement vise à initier les étudiants à la connaissance du comportement mécanique d'un matériau polymère ou inorganique. Plus particulièrement, il aide à la compréhension de l'origine physique des lois de comportement et des paramètres les régissant

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

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

## *Intitulé du Master*

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Propriétés physico-chimiques des polymères**

**Semestre : ...2....**

**Unité d'Enseignement :**

#### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit connaître le principe des différentes techniques de caractérisation utilisées pour l'étude du comportement des polymères et son influence sur leurs propriétés.

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie des surfaces. Notions de chimie physique des polymères. La connaissance et maîtrise des surfaces sont primordiales puisqu'elles entrent en jeu dans de nombreux domaines (peinture, composites, revêtements...)

#### **Contenu de la matière :**

Dans ce cours sont abordés :

1- les bases des propriétés électriques et diélectriques des polymères : réponse d'un diélectrique à un champ électrique statique (échelon de tension continue), à un champ électrique alternatif (phénomènes relaxationnels) et aux hauts champs (rupture diélectrique), notions introduisant les polymères spéciaux (conducteurs, pour l'électronique,...etc), techniques expérimentales d'analyse électrique et diélectrique.

2- méthodologies d'étude des surfaces et les approches propres à ces dernières : théorie du mouillage, utilisation des méthodes ESCA, SIMS...

Des méthodes et exemples de modifications de surface seront ensuite développés et leurs conséquences sur l'adhésion seront présentées

3- Etude des polymères en solution : thermodynamique, détermination des masses molaires moyennes et des dimensions géométriques moyennes des polymères

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

- Jean-Louis Chermant, Gilbert Fantozzi, Microstructure, comportements thermomécaniques et modélisation des composites, Hermès science publications, Paris, 1993.

- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.

*Intitulé du Master*

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Electrochimie appliquée aux matériaux**

**Semestre : ...2....**

**Unité d'Enseignement :**

**Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit être capable d'appliquer les connaissances acquises en électrochimie et plus particulièrement en cinétique électrochimique, aux matériaux. Cette UE lui permet également de découvrir l'importance des phénomènes électrochimiques qui interviennent dans les industries des matériaux.

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie des solutions, d'électrochimie et corrosion.

**Contenu de la matière :**

Ce cours se divise en deux parties :

Electrochimie fondamentale :

- 1- rappels succincts sur les systèmes électrochimiques à l'équilibre
- 2- cinétique électrochimique,
- 3- introduction à la voltampérométrie cyclique et à la spectrométrie d'impédance

Electrochimie appliquée aux matériaux :

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

**Mode d'évaluation** : Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

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

*Intitulé du Master*

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Méthodes de caractérisation spécifiques**

**Semestre : ...2....**

**Unité d'Enseignement :**

**Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit connaître le principe des différentes techniques de caractérisation utilisées pour l'étude des matériaux. Il doit pouvoir définir les techniques de caractérisation à mettre en œuvre en fonction du matériau à analyser.

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie et de la physique des matériaux. Notions de chimie physique des polymères.

**Contenu de la matière :**

Dans ce cours sont traités différentes techniques appliquées à la caractérisation des matériaux polymères et inorganiques :

- 1- les spectroscopies Infrarouge et Raman
- 2- la RMN et la spectrométrie de masse,
- 3- les méthodes microscopiques de caractérisation des matériaux : microscopie optique, microscopie électronique à balayage et en transmission
- 4- la diffraction des rayons X
- 5- la microanalyse par sonde électronique
- 6- les méthodes d'analyse thermique

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

- Jean-Louis Chermant, Gilbert Fantozzi, Microstructure, comportements thermomécaniques et modélisation des composites, Hermès science publications, Paris, 1993.
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.

## ***Intitulé du Master***

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Membranes polymères**

**Semestre : ...2....**

**Unité d'Enseignement :**

#### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit comprendre les mécanismes de formation et de croissance des matériaux composites organiques. Il est capable de déterminer les méthodes d'élaboration et les conditions opératoires adaptées à un type de matériau recherché.

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie organique, matériaux naturels (sciences de la nature et de la vie). Notions de chimie physique des polymères.

#### **Contenu de la matière :**

Composites à matrice polymère :

Cet enseignement définira les mécanismes de transport (diffusion-solubilité) des petites molécules (gaz-eau) dans les films polymères. L'influence de paramètres physico-chimiques sur le transport sera traitée. L'adaptation des films aux applications barrière ou sélective sera illustrée par le biais de la modification chimique, de l'approche mélanges ou multimatériaux.

- 1- Définitions : biomatériaux et dispositifs médicaux, enjeux socio-économiques.
- 2- Rôle des systèmes bioactifs biorésorbables à base de polymères naturels et leurs limites.
- 3- Exemples concrets d'applications.
- 4- Rôle des systèmes permanents à base de polymères synthétiques et leurs limites.
- 5- Exemples concrets d'applications.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

- Gilbert Chrétien, Matériaux composites à matrice organique : polymères et renforts types, caractéristiques, technologies de mise en forme, applications, Tec et Doc, Paris, 1986
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.
- Daniel Gay, Matériaux composites, 4e éd. Hermès, Paris, 1997
- K. Oura, Lifshits V.G, Surface science, Springer, New York, 2003

**Intitulé du Master**

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Composites à matrice polymère et polymères naturels Code :**

**Semestre : ...2....**

**Unité d'Enseignement :**

**Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit comprendre les mécanismes de formation et de croissance des matériaux composites organiques et assimiler le comportement des matériaux naturels cellulosiques. Il est capable de déterminer les méthodes d'élaboration et les conditions opératoires adaptées à un type de matériau recherché.

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie générale, de la chimie organique, matériaux naturels (sciences de la nature et de la vie). Notions de chimie macromoléculaire descriptive.

**Contenu de la matière :**

Composites à matrice polymère :

- 1- les différents constituants des matériaux composites à matrice polymère
- 2- les méthodes de mise en œuvre. Nous montrerons comment la formulation peut être adaptée pour répondre aux procédés de transformation et aux propriétés recherchées

Polymères naturels :

- 1- Caractères spécifiques des polymères naturels : comportements en milieu aqueux, solubilité, relation structure-propriétés,
- 2- Généralités sur les polysaccharides,
- 3- La cellulose et ses dérivés,
- 4- Les polysaccharides épaississants,
- 5- les polysaccharides gélifiants,
- 6- Les protéines dans les matériaux : cas du collagène.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

- Gilbert Chrétien, Matériaux composites à matrice organique : polymères et renforts types, caractéristiques, technologies de mise en forme, applications, Tec et Doc, Paris, 1986
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd.. - Hermès science publications, Paris, 2000.
- Daniel Gay, Matériaux composites, 4e éd. Hermès, Paris, 1997

## ***Intitulé du Master***

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Matériaux polymères à l'interface de la vie**

**Semestre : ...2....**

**Unité d'Enseignement :**

#### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit avoir une vue générale des applications particulières des polymères puis découvrir les méthodes de leur fonctionnalisation et leurs utilisations non conventionnelles.

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la chimie. Notions de chimie physique des polymères, de la technologie des polymères.

#### **Contenu de la matière :**

- 1- Définitions : biomatériaux et dispositifs médicaux, enjeux socio-économiques.
- 2- Rôle des systèmes bioactifs biorésorbables à base de polymères naturels et leurs limites.
- 3- Exemples concrets d'applications.
- 4- Rôle des systèmes permanents à base de polymères synthétiques et leurs limites.
- 5- Exemples concrets d'applications.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Mini projet : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

- Wielfried Kurz, Jean P. Mercier, Gérald Zambelli, Introduction à la science des matériaux, Nouv. éd. remaniée, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1999
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd. Hermès science publications, Paris, 2000.
- Christian Janot, Bernhard Ilshner. Traité des matériaux. 19, Matériaux émergents, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2001

***Intitulé du Master***

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Viscoélasticité et structure des polymères**

**Semestre : ...3....**

**Unité d'Enseignement :** Fondamentale

**Objectifs de l'enseignement**

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

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la mécanique des fluides. Notions de rhéologie des polymères, de la technologie des masses fondues de polymères.

**Contenu de la matière :**

Cette unité d'enseignement s'attachera d'abord à décrire les moyens expérimentaux existants pour caractériser le comportement rhéologique et viscoélastique des matériaux polymères. Puis, les concepts théoriques permettant d'interpréter ce comportement en fonction de la température et de la structure du matériau seront exposés.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd. Hermès science publications, Paris, 2000.

Champetier G., Buvet B., Neel J., Sigwalt P., Chimie macromoléculaire I et II, Hermann Ed., Paris, 1970

P.J. Flory, Principles of polymer chemistry, Cornell University Press, 1953

## ***Intitulé du Master***

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Nanostructuration des systèmes polymères**

**Semestre : ...3....**

**Unité d'Enseignement :**

#### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit comprendre les mécanismes de formation et de croissance des matériaux nanocomposites organiques ou minéraux puis assimiler leur comportement. Il est capable de déterminer les méthodes d'élaboration et les conditions opératoires adaptées à un type de matériau recherché.

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la technologie et de la mise en forme des polymères. Notions de formulation des polymères, de la technologie des masses fondues de polymères.

#### **Contenu de la matière :**

Les nanomatériaux sont des systèmes hétérogènes à très forte interface. Leurs propriétés physiques et mécaniques dépendent donc largement des interactions interfaciales entre matrice et renfort nanométrique avec souvent une organisation morphologique multiéchelle.

Dans une première partie, les méthodes d'élaboration de la nanostructure, anciennes et émergentes, seront présentées pour une large gamme de systèmes polymères hétérogènes à l'échelle submicronique.

Dans une deuxième partie, l'intérêt de la caractérisation de la morphologie, éventuellement in situ durant le développement de la nanostructure, sera souligné, avec des exemples illustrant les méthodes les plus avancées sur ce sujet. (Microscopies, Diffusion du rayonnement synchrotron aux petits angles, diffusion de lumière...)

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

- R.W.Cahn,P.Haasen,E.J.Kramer, Materials sciences and technology. A comprehensive treatment.VOL.17B : Processing of ceramics part 2, VCH, New-york , 1996
- Pierre-Etienne Bourban, Leif Carlsson, Jean-Pierre Mercier, Jan-Anders E. Manson, Traité des matériaux. 15, Matériaux composites à matrices organiques : constituants, procédés, propriétés, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (Suisse), 2004
- Christian Decolon, Structures composites : calcul des plaques et des poutres multicouches, Hermès science publications, Paris, 2000.

## *Intitulé du Master*

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Durabilité des matériaux polymères et composites**

**Semestre : ...3....**

**Unité d'Enseignement :**

#### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit avoir une vue générale des applications particulières des polymères. À l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de mettre en œuvre ces connaissances pour analyser le comportement et la fatigue d'un matériau composite.

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la mécanique. Notions de chimie physique des polymères, de la technologie des polymères.

#### **Contenu de la matière :**

- Rupture : approche microscopique et énergie de rupture
  - Comportement à long terme : modes d'endommagement et prévision de la durée de vie
  - Durabilité active : vers la gestion des risques technologiques
- 2) Etablir les interactions entre les paramètres des procédés de réalisation des renforts et pièces composites et leurs propriétés aux échelles élémentaires et structurales. Ainsi ce volet est décomposé en trois chapitres
- Relations entre procédés et microstructure des renforts 1D, 2D et 3D,
  - Rôle et optimisation de la microstructure vis-à-vis des propriétés du matériau composite
  - Interactions entre matériaux composites et structures.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

- Jean-Louis Chermant, Gilbert Fantozzi, Microstructure, comportements thermomécaniques et modélisation des composites, Hermès science publications, Paris, 1993.
- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd. Hermès science publications, Paris, 2000.
- Jacques Renard, Revue des composites et des matériaux avancés 11(2001), Fatigue des composites à matrice organique, Paris, Hermès science publications, 2002

## ***Intitulé du Master***

### **MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Génie de la mise en œuvre des polymères et composites**

**Semestre : ...3...**

**Unité d'Enseignement :**

#### **Objectifs de l'enseignement**

Faire comprendre l'architecture des chaînes macromoléculaires ainsi que les possibilités de développement de ces chaînes. Assimiler les différents types d'écoulement des solutions de polymères, les mises en forme de polymères fondus, les notions de cristallisation des chaînes macromoléculaires.

#### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la technologie et de la mise en forme des polymères. Notions de formulation des polymères, de la technologie des masses fondues de polymères.

#### **Contenu de la matière :**

Les objectifs de cette matière seront de familiariser les étudiants avec les outils théoriques propres aux phénomènes de transfert de masse et de chaleur. Développer des études de cas relevant de la mise en œuvre des polymères et de leurs composites notamment dans les procédés de moulage (RTM, RIM, SMC, etc.)

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

#### **Références :**

- Ehrenstein, Gottfried W., Matériaux polymères : structure, propriétés et applications Nouv. éd. Hermès science publications, Paris, 2000.
- Jean Pierre Mercier, Ernest Maréchal, Chimie des polymères : synthèses, réactions, dégradations, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (Suisse), 1993
- Pierre-Etienne Bourban, Leif Carlsson, Jean-Pierre Mercier, Jan-Anders E. Manson, Traité des matériaux. 15, Matériaux composites à matrices organiques : constituants, procédés, propriétés, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (Suisse), 2004

## ***Intitulé du Master***

### **MATERIAUX POLYMERES**

#### **Intitulé de la matière : Elaboration et transformation des mélanges polymères**

##### **Objectifs de l'enseignement**

Acquérir les techniques de base pour la préparation des mélanges de polymères, assimiler les systèmes de formulation des ingrédients. Après avoir appréhendé les différents types de "mélangeage" des polymères, l'objectif sera de comprendre les modes d'action des compatibilisants et des additifs utilisés dans une formulation.

##### **Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base de la technologie et de la mise en forme des polymères.

##### **Contenu de la matière :**

1) Etudier :

- Les raisons justifiant le développement des mélanges de polymères sont abordées (motivation propriétés, motivation économique).
- La thermodynamique des mélanges de polymères sera introduite pour expliquer leur miscibilité ou leur non miscibilité.
- Les techniques de mélanges seront abordées sous l'angle de l'évolution de la morphologie au cours du procédé.
- Les mélanges de polymères sont en général "compatibilisés", nous verrons quelles sont les stratégies de compatibilisation employées et les difficultés rencontrées.
- Enfin, des exemples concrets de mélanges commerciaux seront détaillés pour illustrer la réussite de certains d'entre eux (PS choc, PS/PPE, PA/PPE, PP/PA,...); ce sera alors l'occasion de voir quel est l'avenir des mélanges et quels sont les nouveaux développements possibles. L'aspect de la déformation d'une gouttelette dont la rhéologie change sous l'action d'une réaction de réticulation sera introduit pour aborder les phénomènes d'inversion de phase dans les mélanges réactifs.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

##### **Références :**

- Pierre-Etienne Bourban, Leif Carlsson, Jean-Pierre Mercier, Jan-Anders E. Manson, Traité des matériaux. 15, Matériaux composites à matrices organiques : constituants, procédés, propriétés, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (Suisse), 2004
- Jean Pierre Mercier, Ernest Maréchal, Chimie des polymères : synthèses, réactions, dégradations, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (Suisse), 1993

*Intitulé du Master*

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Cycle de vie des matériaux**

**Semestre : ...3....**

**Unité d'Enseignement :**

**Objectifs de l'enseignement**

Sensibiliser les étudiants aux aspects de durabilité des matériaux ou multi-matériaux inorganiques et/ou plastiques ainsi qu'aux concepts de protection de l'environnement.

**Connaissances préalables recommandées :**

Notions de base du génie de l'environnement et du management environnemental.

**Contenu de la matière :**

Approvisionnement en Matières Premières, Durabilité et Recyclage des Matériaux L'objectif de ce cours est d'une part de sensibiliser les étudiants aux aspects de durabilité des matériaux ou multi-matériaux inorganiques et/ou plastiques et d'autre part d'aborder les différentes voies de recyclage. Les enjeux industriels et/ou économiques ainsi que les contraintes environnementales seront exposés pour aborder le concept de l'écoconception et du cycle de vie des matériaux. Quelles voies pour le recyclage : Chimique, énergétique, applications « cachées » etc....

Cette UE comprend un Micro-projet sur une étude de cas

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 2/3 ; Contrôle continu : 1/3 ; Oral : 0%

**Références :**

Divers sites Web, Protocoles internationaux de protection de l'environnement, Associations non-gouvernementales de défense et de protection de la nature, Ministère de l'environnement, etc...

***Intitulé du Master***

**MATERIAUX POLYMERES**

**Intitulé de la matière : Projet individuel**

**Semestre : ...3....**

**Unité d'Enseignement :**

**Objectifs de l'enseignement**

Sensibiliser les étudiants à leur projet de fin d'études et au stage à effectuer en fin de parcours. Assimiler les techniques de réalisation d'une bibliographie.

**Connaissances préalables recommandées :**

Avoir satisfait à l'ensemble des unités d'enseignement du S1, S2 et S3

**Contenu de la matière :**

Mini projet à réaliser par l'étudiant sur un thème, proposé par un enseignant, sur une bibliographie particulière ou une monographie en relation avec son sujet de projet de fin d'études. Ce projet est évalué sous forme d'un exposé que l'étudiant réalisera devant ses collègues et dont le débat sera dirigé par l'enseignant tuteur.

**Mode d'évaluation :** Examen Ecrit : 1/3 ; Oral : 2/3

**Références :**

Les références dépendent du thème du mini projet choisi par l'étudiant (en général sur les matériaux polymères).

# **M-CONVENTIONS**

# LETTRE D'INTENTION TYPE

(En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)

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

**Objet :** Approbation du coparrainage du Master intitulée:.....

Par la présente, l'université (ou le centre universitaire).....

.....

déclare coparrainer la licence ci-dessus mentionnée durant toute la période d'habilitation du Master.

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

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

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION :**

**Date :**

## LETTRE D'INTENTION TYPE

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

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

**OBJET :** Approbation du projet de lancement d'une formation de Licence intitulée :

Dispensée à : .....

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

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

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

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

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

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION :**

**Date :**

**CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L'ENTREPRISE**

**N - CV succinct du responsable du Master**

## O-Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs

Intitulé de la formation à recrutement National :

**Master:Matériaux Polymères**

<b>Comité Scientifique de département</b>
Avis et visa du Comité Scientifique :
Date :

<b>Conseil Scientifique de la Faculté (ou de l'institut)</b>
Avis et visa du Conseil Scientifique :
Date :

<b>Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)</b>
Avis et visa du Doyen ou du Directeur :
Date :

<b>Chef d'établissement</b>
Avis et visa du Chef d'établissement:
Date :

## P - Visa de la Conférence Régionale

(Uniquement à renseigner dans la version finale de l'offre de formation)