

**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<br>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 : Génie des Polymères**

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

**Nom : *BENACHOUR***

**Prénom : *Djafer***

**Grade : *Professeur***

**Email : *dj\_benachour@yahoo.fr***

**Mobile : *0772600326***

**Date de 1<sup>ère</sup> habilitation:2013/2014**

---

<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 Génie des polymères.

## **C – Bilan de la formation:**

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

Cette formation est ouverte aux étudiants titulaires d'un diplôme scientifique de niveau Licence (licence ç recrutement national Génie des polymères) ou d'un titre équivalent correspondant à trois années d'études supérieures. Ces étudiants devront posséder des connaissances de base en chimie (chimie organique, réactions chimiques, cinétique réactionnelle) et en physique (mécanique générales, mécanique des fluides...).

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 « polymères ».

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 « **GENIE DES POLYMERES** » permet d'acquérir des connaissances et des compétences pour intégrer des métiers dans le très vaste domaine des polymères et de la plasturgie en particulier ; ainsi que celui de la science des macromolécules en 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

## **C.2 – Etude statistique:**

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

|                              | <b>2013/2014</b> |           | <b>2014/2015</b> |           |
|------------------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
|                              | <b>M</b>         | <b>F</b>  | <b>M</b>         | <b>F</b>  |
| <b>1<sup>ère</sup> Année</b> | <b>13</b>        | <b>19</b> | <b>08</b>        | <b>08</b> |
| <b>2<sup>ème</sup> Année</b> | <b>/</b>         | <b>/</b>  | <b>13</b>        | <b>15</b> |

On note qu'on a des étudiants qui s'inscrivent dans cette filière des différentes villes du pays (Oran, Constantine, Béjaïa, Skikda, Annaba, M'sila, BBA, Tlemcen, Mostaganem, des régions du sud,...)

## **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 97%

## **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                 | 06 jours       |
| Unité Sofiplast (ENPC - Sétif) | 10                 | 06 jours       |
| Unité Iris Sat, Sétif          | 10                 | 06 jours       |
| Maghreb Pipe, M'sila           | 10                 | 02 jours       |

Grâce au soutien du Sous-Réseau Polymères du Réseau Matériaux initié par la Direction de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (D.R.S.D.T) du MESRS, les contacts avec le secteur socioprofessionnel des polymères ont été développés. Ainsi les stages sont possibles au niveau de ces entreprises (ENPC, et secteur privé de l'industrie de transformation des plastiques de la région de SETIF) Les deux laboratoires de recherche ainsi que les laboratoires pédagogiques du Département peuvent également accueillir les étudiants en stage de recherche.

## **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 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).*

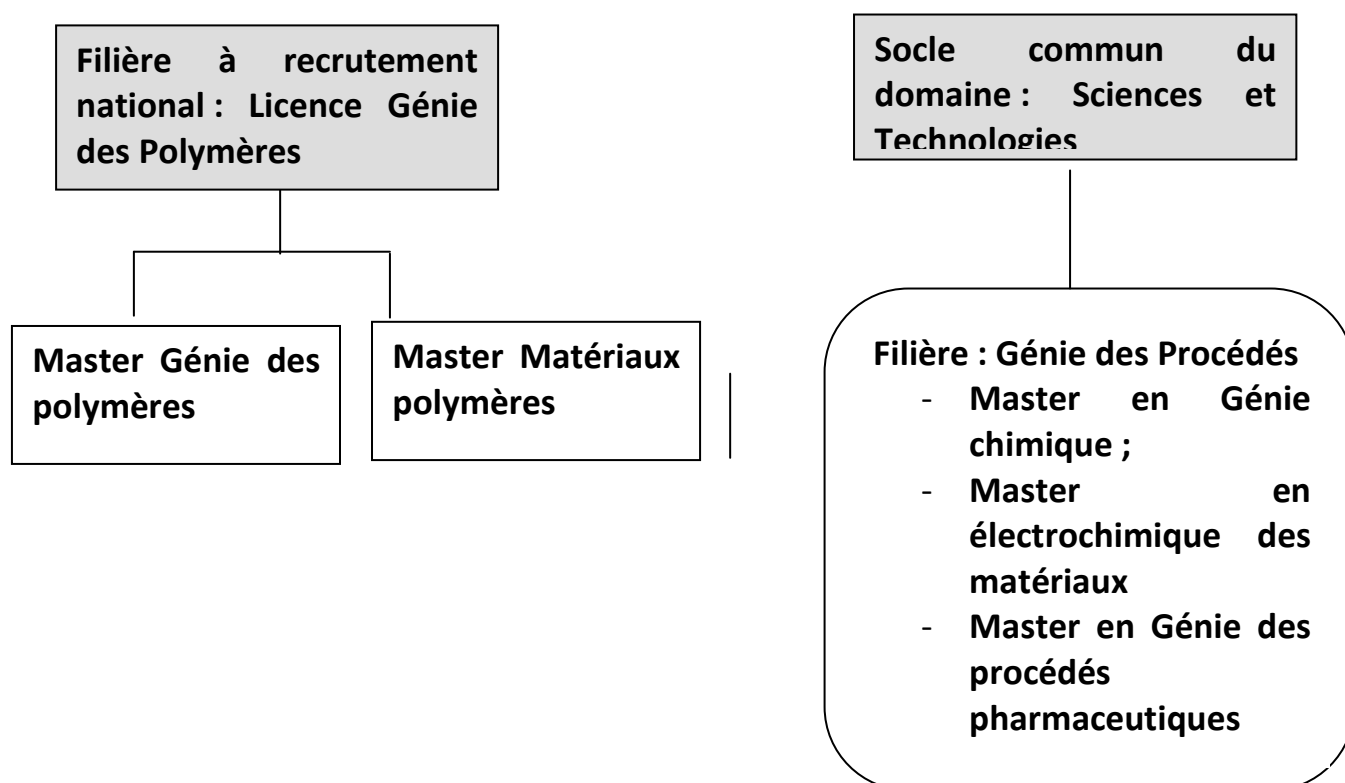
En mai 2014, et sur présentation d’un dossier sur les filières « Plasturgie » et « Céramiques » à SETIF et ses environs, et compte tenu du développement de la spécialité « Génie des Polymères » et de son caractère de « Filière Nationale » et de la disponibilité d’un encadrement humain spécialisé et très 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 Génie des 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.

## 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%                         |            |
| BENGUERBA 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% |  |
| BENABIDFatim-Zohra | Magister               | MA (A)   | Permanent | Cours, TD, TP |    |  |
| BOURAS Karima      | Docteur es-<br>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-<br>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     |              |
|    | Fluidim11ètre                                | 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

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

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de chimie organique

Capacité en étudiants : 20 étudiants

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

Intitulé du laboratoire : Laboratoire de chimie générale

Capacité en étudiants : 20 étudiants

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

**J - Structures de recherche de soutien (internes et/ou externes):** *Structures de spécialité (Intitulé- responsable-Date d'agreement-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<br>(14 semaines) | Autre*        | Mode d'évaluation |        |
|---|-----------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------|--------------|--------------|----------------------|---------------|-------------------|--------|
|   | Intitulé                          |           |             | Cours                       | TD           | TP           |                      |               | Contrôle Continu  | Examen |
| <b>UE Fondamentale</b><br>Code : UEF 1.1<br>Crédits : 18<br>Coefficients : 09   | Chimie Macromoléculaire           | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        | /            | 42H00                | 42H00         | 34%               | 66%    |
|   | Physico-Chimie des Macromolécules | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        | /            | 42H00                | 42H00         | 34%               | 66%    |
|   | Les grandes familles de polymères | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        | /            | 42H00                | 42H00         | 34%               | 66%    |
| <b>UE Méthodologique</b><br>Code : UEM 1.1<br>Crédits : 06<br>Coefficients : 04 | Communication et management       | 02        | 02          | 01H30                       | /            | /            | 21H00                | 21H00         |                   | 100%   |
|   | Surfaces et interfaces            | 04        | 02          | 01H30                       | 01H30        | 01h30        | 63H00                | 63H00         | 34%               | 66%    |
| <b>UE Découverte</b><br>Code : UED 1.1<br>Crédits : 06<br>Coefficients : 04     | Matériaux et applications         | 04        | 03          | 03h00                       | /            | /            | 42H00                | 42H00         |                   | 100%   |
|   | Anglais 1                         | 02        | 01          | 01H30                       | /            | /            | 21H00                | 21H00         |                   | 100%   |
| <b>Total semestre 1</b>   |                                   | <b>30</b> | <b>17</b>   | <b>12H00</b>                | <b>06H00</b> | <b>01H30</b> | <b>273H00</b>        | <b>273H00</b> |                   |        |

\*Autres travaux supplémentaires

## Semestre 2:

| Unités d'enseignement   | Matières                                     | Crédits   | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire |              |              | VHS<br>(14-16 semaines) | Autre*        | Mode d'évaluation |        |
|---|--|-----------|-------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|---------------|-------------------|--------|
|   | Intitulé                                     |           |             | Cours                       | TD           | TP           |                         |               | Contrôle Continu  | Examen |
| <b>UE Fondamentale</b><br>Code : UEF 1.2<br>Crédits : 12<br>Coefficients : 06   | Relations Structure-Propriétés des Polymères | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        |              | 42H00                   | 42H00         | 34%               | 66%    |
|   | Fabrication/Transformation des Polymères     | 06        | 03          | 01H30                       |              | 03H00        | 63H00                   | 63H00         | 34%               | 66%    |
| <b>UE Méthodologique</b><br>Code : UEM 1.2<br>Crédits : 10<br>Coefficients : 05 | Rhéologie des polymères                      | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        |              | 42H00                   | 42H00         | 34%               | 66%    |
|   | Mécanique des Polymères                      | 04        | 02          | 01H30                       |              |              | 21H00                   | 21H00         |                   | 100%   |
| <b>UE Découverte</b><br>Code : UED 1.2<br>Crédits : 04<br>Coefficients : 03     | Electrochimie                                | 04        | 03          | 01H30                       | 01H30        | 01H30        | 63H00                   | 63H00         | 40%               | 60%    |
| <b>UE Transversale</b><br>Code : UET 1.2<br>Crédits : 04<br>Coefficients : 03   | Hygiène et Sécurité                          | 02        | 02          | 01H30                       |              |              | 21H00                   | 21H00         |                   | 100%   |
|   | Anglais 2                                    | 02        | 01          | 01H30                       |              |              | 21H00                   | 21H00         |                   | 100%   |
| <b>Total semestre 2</b>   |  | <b>30</b> | <b>17</b>   | <b>10H30</b>                | <b>04H30</b> | <b>04H30</b> | <b>273H00</b>           | <b>273H00</b> |                   |        |

\*Autres travaux supplémentaires

### Semestre 3:

| Unités d'enseignement   | Matières  | Crédits   | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire |              |              | VHS<br>(14-16 semaines) | Autre*        | Mode d'évaluation |        |
|---|---|-----------|-------------|-----------------------------|--------------|--------------|-------------------------|---------------|-------------------|--------|
|   | Intitulé  |           |             | Cours                       | TD           | TP           |                         |               | Contrôle Continu  | Examen |
| <b>UE Fondamentale</b><br>Code : UEF 2.1<br>Crédits : 12<br>Coefficients : 06   | Synthèse et Caractérisation des Polymères             | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        | 01H30        | 63H00                   | 63H00         | 40%               | 60%    |
|   | Dégradation, Stabilisation et Recyclage des Polymères | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        |              | 42H00                   | 42H00         | 34%               | 66%    |
| <b>UE Méthodologique</b><br>Code : UEM 2.1<br>Crédits : 14<br>Coefficients : 08 | Composites et Mélanges de Polymères                   | 05        | 03          | 01H30                       | 01H30        |              | 42H00                   | 42H00         | 34%               | 66%    |
|   | Méthodes de Caractérisation des Polymères             | 06        | 03          | 01H30                       | 01H30        | 01H30        | 63H00                   | 63H00         | 40%               | 60%    |
|   | Informatique  | 03        | 02          | 01H30                       |              | 01H30        | 42H00                   | 42H00         | 34%               | 66%    |
| <b>UE Découverte</b><br>Code : UED 2.1<br>Crédits : 02<br>Coefficients : 02     | Les Biopolymères                                      | 02        | 02          | 01H30                       |              |              | 21H00                   | 21H00         |                   | 100%   |
| <b>UE Transversale</b><br>Code : UET 2.1<br>Crédits : 02<br>Coefficients : 01   | Recherche Bibliographique et Projet Individuel        | 02        | 01          | 01H30                       |              |              | 21H00                   | 21H00         |                   | 100%   |
| <b>Total semestre 3</b>   |   | <b>30</b> | <b>17</b>   | <b>10H30</b>                | <b>06H00</b> | <b>04H30</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)



**Libellé de l'UE : Fondamentale****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S1

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 42H00<br>TD : 42H00<br>TP:<br>Travail personnel : 84H00  |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 18 crédits<br><br>Matière 1 CHIMIE MACROMOLECULAIRE:<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 2 : PHYSICO-CHIMIE DES MACROMOLECULES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 3 : LES GRANDES FAMILLES DE POLYMERES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen  |
| Description des matières  | - <b>CHIMIE MACROMOLECULAIRE</b><br>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, ...).<br>- <b>PHYSICO-CHIMIE DES MACROMOLECULES</b><br>Comprendre les notions de bases du comportement statistique des polymères. Voir comment ces notions de base interviennent dans le |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>comportement des systèmes polymères.</p> <p><b>- LES GRANDES FAMILLES DE POLYMERES</b></p> <p>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)</p> |
|--|--|

**Libellé de l'UE : Méthodologie****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S1

|   |   |
|---|---|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 42H00<br>TD : 21H00<br>TP: 21h00<br>Travail personnel : 84H00   |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 06 crédits<br><br>Matière 1 : COMMUNICATION ET MANAGEMENT DANS L'ENTREPRISE<br>Crédits : 02<br>Coefficient : 02<br><br>Matière 2 : SURFACES ET INTERFACES<br>Crédits : 04<br>Coefficient : 02  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen   |
| Description des matières  | - COMMUNICATION ET MANAGEMENT DANS L'ENTREPRISE<br>Faire comprendre l'organisation et le fonctionnement des entreprises industrielles, l'utilisation optimisée des ressources humaines.<br>- SURFACES ET INTERFACES<br>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 |

**Libellé de l'UE : Découverte****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S1

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 63H00<br>TD : /<br>TP: /<br>Travail personnel : 63H00  |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 06 crédits<br><br>Matière 1 MATERIAUX ET APPLICATIONS<br>Crédits : 04<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 2 : ANGLAIS 1<br>Crédits : 02<br>Coefficient : 01  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen  |
| Description des matières  | - MATERIAUX ET APPLICATIONS<br>Différencier les principales classes de matériaux<br>Expliquer l'origine des propriétés des matériaux<br>Décliner les différentes techniques de mise en forme des matériaux<br>- ANGLAIS 1<br>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<br>Faire de la recherche bibliographique et écrire un texte basé sur un thème scientifique |

**Libellé de l'UE : Fondamentale****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S2

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 42H00<br>TD : 21H00<br>TP: 42h00<br>Travail personnel : 105H00   |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 12 crédits<br><br>Matière 1 : RELATIONS STRUCTURE-PROPRIETES DES POLYMERES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 2 : FABRICATION/TRANSFORMATION DES POLYMERES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu + Examen   |
| Description des matières  | <p>- <b>RELATIONS STRUCTURE-PROPRIETES DES POLYMERES</b></p> <p>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.</p> <p>- <b>FABRICATION/TRANSFORMATION DES POLYMERES</b></p> <p>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 «</p> |

matériau/procédé » performants.

**Libellé de l'UE : Méthodologie**

**Spécialité :** Génie des polymères

**Semestre :** S2

|   |   |
|---|---|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 42H00<br>TD : 21H00<br>TP:<br>Travail personnel : 63H00   |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 10crédits<br><br>Matière 1 : RHEOLOGIE DES POLYMERES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 2 : MECANIQUE DES POLYMERES<br>Crédits : 04<br>Coefficient : 02  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen   |
| Description des matières  | <b>RHEOLOGIE DES POLYMERES</b><br>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.<br>Manipuler les relations élémentaires de Poiseuille en newtonien et en loi de puissance et effectuer les approximations pertinentes.<br><b>MECANIQUE DES POLYMERES</b><br>savoir modéliser et mesurer les principales propriétés mécaniques des polymères à l'état solide, à partir de connaissances de mécanique des milieux continus. |

**Libellé de l'UE : Découverte****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S2

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 21H00<br>TD : 21H00<br>TP: 21H00<br>Travail personnel : 63H00  |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 04 crédits<br><br>Matière 1 : ELECTROCHIMIE<br>Crédits : 04<br>Coefficient : 03   |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen  |
| Description des matières  | ELECTROCHIMIE<br>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. |

**Libellé de l'UE : Transversale****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S 2

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 42H00<br>TD :<br>TP:<br>Travail personnel : 42H00  |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 04 crédits<br><br>Matière 1 : HYGIENE ET SECURITE<br>Crédits : 02<br>Coefficient : 02<br><br>Matière 2 : ANGLAIS 2<br>Crédits : 02<br>Coefficient : 01  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen  |
| Description des matières  | <b>HYGIENE ET SECURITE</b><br>Connaître et réfléchir à la question de l'hygiène et à la sécurité principalement dans le domaine de la chimie. Etre capable de se protéger et d'éviter les incidents<br>Organisation de la sécurité en entreprise. Sensibilisation des élèves aux conséquences de la « non sécurité »<br><b>ANGLAIS 2</b><br>Etre capable de communiquer d'une façon correcte en langue orale et en langue écrite. Savoir rédiger des textes; lettres de motivation, commentaires scientifiques et dissertations .Connaître le lexique de l'anglais scientifique; les statistiques, les graphiques, les matériaux (Polymères notamment) |



**Libellé de l'UE : Fondamentale****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S3

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 42H00<br>TD : 42H00<br>TP: 21H00<br>Travail personnel : 103H00   |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 12 crédits<br><br>Matière 1 : SYNTHÈSE ET LA CARACTERISATION DES POLYMERES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 2 : DEGRADATION / STABILISATION / RECYCLAGE DES POLYMERES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03   |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen  |
| Description des matières  | <b>SYNTHÈSE ET LA CARACTERISATION DES POLYMERES</b><br>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.<br><b>DEGRADATION / STABILISATION / RECYCLAGE DES POLYMERES</b><br>Les étudiants doivent développer des compétences dans les 3 domaines suivants :<br>1- Formulation des Polymères et Additifs<br>2- Etude du vieillissement et dégradation des Polymères |

3- Recyclage des Matières Plastiques.

**Libellé de l'UE : Méthodologie**

**Spécialité :** Génie des Polymères

**Semestre :** S3

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours :63H00<br>TD : 42H00<br>TP: 42H00<br>Travail personnel : 150H00  |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 14 crédits<br><br>Matière 1 : COMPOSITES ET MELANGES DE POLYMERES<br>Crédits : 05<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 2 : METHODES DE CARACTERISATION DES POLYMERES<br>Crédits : 06<br>Coefficient : 03<br><br>Matière 3 : INFORMATIQUE<br>Crédits : 03<br>Coefficient : 02  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen  |
| Description des matières  | <b>COMPOSITES ET MELANGES DE POLYMERES</b><br>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 composites(principalement à base de thermodurcissables et de renforts fibreux –fibres individualisées, mats, tissus ...-), nanocomposites et autres matériaux multiphasiques (mélanges de polymères...)<br><b>METHODES DE CARACTERISATION DES POLYMERES</b><br>Connaître les principales techniques de caractérisations des polymères et des matières plastiques sur 2 principaux aspects :<br>1- La détermination des masses molaires des macromolécules |

2- Les caractérisations structurales et microstructurales

**INFORMATIQUE**

C'est l'introduction au Matlab dans le calcul scientifique Ce qui va permettre à l'étudiant d'utiliser le matériel informatique (Mathématique) d'une façon optimale pour résoudre les problèmes posés dans les industries.

**Libellé de l'UE : Découverte****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S3

|   |  |
|---|--|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 21H00<br>TD :<br>TP:<br>Travail personnel : 21H00  |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 02 crédits<br><br>Matière 1 : BIOPOLYMERES<br>Crédits : 02<br>Coefficient : 02  |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen  |
| Description des matières  | <b>BIOPOLYMERES</b><br>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). |

**Libellé de l'UE : Transversale****Spécialité :** Génie des Polymères**Semestre :** S 3

|   |   |
|---|---|
| Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières | Cours : 21H00<br>TD :<br>TP:<br>Travail personnel : 21H00   |
| Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières       | UE : 02 crédits<br><br>Matière 1 : RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ET PROJET INDIVIDUEL<br>Crédits : 02<br>Coefficient : 01   |
| Mode d'évaluation (continu ou examen)                           | Continu +Examen   |
| Description des matières  | <b>RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ET PROJET INDIVIDUEL</b><br>Etre capable de faire une recherche bibliographique.Etre capable de construire son projet professionnel.<br>Etre capable de construire des documents personnels adaptés<br>Etre capable d'argumenter et de présenter son projet. |

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

# **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière : CHIMIE MACROMOLECULAIRE**

**Semestre : S1**

**Objectifs de l'enseignement :** 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, ...).

**Connaissances Préalables ::**

Bases de la cinétique chimique et de la chimie organique (principales fonctions, mécanismes radicalaires et substitution nucléophile)

**Contenu de la Matière :**

**Introduction :**

1. Positionnement de la synthèse macromoléculaire comme un outil incontournable pour contrôler les propriétés finales du matériau
2. Compréhension des différences entre les techniques de polymérisation en chaîne et les polymérisations par étapes
3. Description des différentes structures et morphologie accessibles lors de la synthèse macromoléculaire
4. Limitations de la synthèse macromoléculaire

**A/ Polymérisation radicalaire :**

1. Rappels cinétiques
2. Amorçage
3. Propagation
4. Terminaison
5. Transfert
6. Contrôle des masses moléculaires
7. Copolymérisation statistique

**B/ Polycondensation :**

1. Introduction générale
  - 1.1. Rappels définitions de base
  - 1.2. Masses molaires moyennes
2. Généralités sur la synthèse des polymères
  - 2.1. Polycondensation – polyaddition versus polymérisation en chaîne (rappels)
  - 2.2. Exemples de polycondensations et de polyadditions
3. Degré de polymérisation et masses molaires
  - 3.1. Degré de polymérisation moyen en nombre. Approche de Carothers
  - 3.2. Distribution des masses molaires. Théorie statistique de Flory
4. Cinétique de polymérisation
5. Polycondensats réticulés. Prédiction du point de gel
  - 5.1. Théorie de Carothers.
  - 5.2. Théorie de Flory - Stockmayer
6. Exemples de synthèses industrielles de polycondensats
  - 6.1. Polyamides
  - 6.2. Polycarbonates
  - 6.3. Polyuréthanes (intervention d'un industriel)

**C/ Polymérisation anioniques et cationiques :**

1. La polymérisation anionique : principe, mécanismes de réaction cinétiques de réactions exemples

2. La polymérisation cationique : principe, mécanismes de réaction cinétiques de réactions exemples

**Mode d'évaluation :** Examen : 2/3 ; T.D. : 1/3 (contrôle continu)

**Références :**

- Chimie des polymères GFP Vol 3
- Introduction to polymers R.J. Young, P.A. Lovell Chapman & Hall
- Principles of polymerization, G. Odian Wiley
- Comprehensive polymer science ; Anionic polymerization (Schwarz)
- Exercices et problèmes de chimie macromoléculaire M. Bartholin, T. Hamaide Lavoisier.



**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : PHYSICO-CHIMIE DES MACROMOLECULES**

**Semestre : S1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Comprendre les notions de bases du comportement statistique des polymères. Voir comment ces notions de base interviennent dans le comportement des systèmes polymères.

**Connaissance Préalables :** Bonne compréhension des bases de physique statistique

**Contenu de la Matière:**

- Statistique des chaînes, rayon de giration, chaîne gaussienne, introduction au volume exclu
- origine physique de l'élasticité des chaînes, élasticité d'un matériau caoutchoutique
- application de la théorie de la réponse linéaire à l'élastique caoutchoutique
- Mesure de l'élasticité d'une chaîne unique, mesure de force sur une chaîne unique, signification physique d'une force ligand/récepteur mesurée par AFM
- fonction de distribution radiale des colloïdes, diffusion de la lumière et relation avec la fonction de distribution radiale, application au cas des polymères, Zimmplot
- théorie de Flory, séparation de phase, pression osmotique
- Polymères à LCST

**Mode d'évaluation:**

Examen final : 2/3 et note de participation/T.D. : 1/3

**Références:**

- Initiation à la science des polymères GFP Volumes 2, 8, 10 et 17
- Traité des matériaux Presses polytechniques et universitaires romandes Volumes 1 et 14
- De la macromolécule au matériau polymère J. L Halary & F. Lauprêtre Belin
- Physique des polymères tome I P. Combette & I. Ernoult Hermann
- Introduction to Physical Polymer Science L.H. Sperling Wiley

**Intitulé du Master :Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière :LES GRANDES FAMILLES DE POLYMERES /**  
Monographies (contexte économique, procédés, applications)

**Semestre : S1**

**Objectifs de l'enseignement :** 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)

**Connaissances Préalables :** Cours de base en chimie organique

**Contenu de la Matière :**

Seront abordés, en autres, les grandes familles de polymères suivantes :

Les polyéthylènes

les polyuréthanes thermodurcissables

les polypropylènes

le polystyrène

les silicones

les polyamides

le poly méthacrylate de méthyle

les polymères techniques

le PVC

les caoutchoucs et élastomères

...

**Mode d'évaluation :** Cours/Visites de sites industriels. Examen Final :  
100%

**Références:**

Documents industriels

## **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière :** COMMUNICATION ET MANAGEMENT DANS L'ENTREPRISE

**Semestre :** S1

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

**Connaissances préalables :** 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 : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : SURFACES ET INTERFACES**

**Semestre : S1**

**Objectifs de l'enseignement :** 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

**Connaissances Préalables:** Bases en électromagnétisme

**Contenu de la Matière :**

A - Techniques d'études des interfaces

I - Techniques optiques d'étude des surfaces

A - Electromagnétisme aux interfaces - Conditions aux limites des champs électriques et magnétiques

B - Lois de Fresnel

C - Méthode des matrices pour les calculs des coefficients de réflectivité

D - Description de différentes techniques optiques (ellipsométrie, réflectométrie, microscopie à angle de Brewster, réflexion plasmonique, IR en mode ATR)

II - Microbalance à quartz

A - Base physique de la technique

B - description de la technique et interprétation de la mesure

III - Mesure d'épaisseurs hydrodynamiques

A - Signification physique d'une épaisseur hydrodynamique

B - Description de la mesure

C - Comparaison entre épaisseur hydrodynamique et épaisseur optique

IV - Fluorescence Recovery After Photo-bleaching (FRAP)

A - Quelques bases sur la fluorescence

- Description de la FRAP et des informations que l'on peut en tirer

V - Un exemple d'étude menée à partir de ces différentes techniques

A partir d'un ensemble d'articles, dégager la complémentarité et les limitations des différentes techniques

B - Physique des Surfaces - Aspects solides

I- Concept de surface - Energie et structure

Energie de surface

Description macroscopique - surfaces vicinales

Structure atomique - relaxation et reconstruction de surface

II- Propriétés des Surfaces

Structure électronique - Densité électronique et travail de sortie

Magnétisme de surface

Propriétés optiques des surfaces - Plasmon de surface

III- Méthodes de caractérisation

Interaction rayonnement-matière

*Les méthodes de laboratoire*

a. Composition chimique : spectroscopie Auger, spectroscopie de photoélectrons (XPS)

b. Structure : diffraction des électrons (LEED - RHEED), diffraction des électrons en

incidence rasante

*Les méthodes permises par le rayonnement synchrotron*

a. Caractérisation chimique : spectroscopies d'absorption des rayons X - XAS - EXAFS

b. Caractérisations structurales : diffraction des rayons X en incidence rasante –GIX

Diffraction des neutrons

c. Caractérisations magnétiques : absorption des rayons X, dichroïsme magnétique -

XMCD, XMLD – Spectro-microscopie - X-PEEM

**Mode d'évaluation:** Examen final : 2/3 . Participation/T.D. : 1/3

**Références:**

Physics at surfaces, A. Zangwill, Cambridge University Press 1998

Les surfaces solides : concepts et méthodes, S. Andrieu, P. Müller, CNRS Editions 2005

Introduction to surface physics, M. Prutton, Oxford Science Publication 1994

**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : MATERIAUX ET APPLICATIONS**

**Semestre : S1**

**Objectifs de l'enseignement :** Différencier les principales classes de matériaux

Expliquer l'origine des propriétés des matériaux

Décliner les différentes techniques de mise en forme des matériaux

**Connaissances Préalables :** Notions de base en Science des matériaux.

**Contenu de la Matière :**

**Introduction aux matériaux :**

les différentes classes de matériaux, les liaisons interatomiques, les structures cristallines des céramiques et métaux, microstructure des matériaux céramiques et métalliques

**Développement de microstructures dans les matériaux céramiques et métalliques:**

Diagrammes de phase- Transformations de phase- Solidification des alliages- Métallurgie des poudres (Mise en forme + frittage),

**Les matériaux céramiques :** les céramiques industrielles et techniques, le verre, les ciments..

**Les matériaux métalliques :** aciers, fonte, alliages légers

**Les Polymères**

1. Classification suivant l'architecture : thermoplastiques, élastomères, thermodurcissables, TPEs.

2. Classification suivant la microstructure : amorphes, semi-cristallins.

3. Grandes familles de polymères : Polymères de grande diffusion, Polymères techniques, Polymères de spécialité.

4. Principales technologies de mise en oeuvre. Relations entre mise en oeuvre et propriétés.

**Mode d'évaluation:** Examen final : 100%

**BIBLIOGRAPHIE :**

- Initiation à la science des polymères GFP Volumes 2, 8, 10 et 17

- Traité des matériaux Presses polytechniques et universitaires romandes

- De la macromolécule au matériau polymère J. L Halary & F. Lauprêtre Belin

## **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière : ANGLAIS 1**

### **Semestre : S1**

**Objectifs de l'enseignement :** 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.

**Connaissances Préalables :** Un niveau moyen d'anglais

### **CONTENU DE L'ENSEIGNEMENT :**

Les textes littéraires, les manuels scientifiques et linguistiques. Des films et vidéos sur les sujets

divers avec les accents divers. Rédaction d'un C.V. et d'une lettre de motivation. Les projets et les

travaux personnels à faire hors des heures du cours basés sur les sujets choisis par les élèves.

### **Mode d'évaluation:**

Examen écrit : 50% et Exposé : 50%

### **BIBLIOGRAPHIE :**

S. Blattes, V. Jans, J. Upjohn, *A Minimum Competence in Scientific English*.

"G. Salters, *A Look at Literature*

Raymond Murphy, *Essential Grammar in Use*

Oscar Wilde, 'Selected Quotations'

**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : RELATIONS STRUCTURE-PROPRIETES DES POLYMERES**

**Semestre : S2**

**Objectifs de l'enseignement :** 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.

**Connaissances Préalables :** Bases de la physique de la matière condensée.

**Contenu de la Matière :**

1. Introduction générale
  - 1.1. Matériaux
  - 1.2. Considérations générales sur l'état solide
  - 1.3. État caoutchoutique
  - 1.4. Matériaux semicristallins
  - 1.5. Systèmes mono / multiphasés
2. État vitreux
  - 2.1. Phénoménologie de la transition vitreuse. Aspect cinétique
  - 2.2. Aspects thermodynamiques
  - 2.3. Mouvements moléculaires et transition vitreuse
  - 2.4. Théories de la transition vitreuse
  - 2.5. Paramètres influençant la température de transition vitreuse
3. État cristallin
  - 3.1. Conditions de cristallisation
  - 3.2. Description des cristaux polymères
  - 3.3. Cristallisation : mécanismes et cinétique
  - 3.4. Fusion des cristaux polymères
  - 3.5. Détermination des structures et des taux de cristallinité
4. État caoutchoutique. Élastomères
  - 4.1. Introduction
  - 4.2. Élastomères
  - 4.3. Effet thermoélastique

**Mode d'évaluation:**

- Les TD sont intégrés aux cours.
- Les étudiants sont impliqués dans l'enseignement en prenant en charge l'exposé de certains compléments de cours (méthodes de mesure des taux de cristallinité, polymères cristaux liquides,...). Examen Final : 2/3 et Exposé : 1/3

**Références:**

- Initiation à la science des polymères GFP Volumes 2, 8, 10 et 17
- Traité des matériaux Presses polytechniques et universitaires romandes Volumes 1 et 14
- De la macromolécule au matériau polymère J. L. Halary & F. Lauprêtre Belin
- Physique des polymères tome I P. Combette & I. Ernoult Hermann
- Introduction to Physical Polymer Science L.H. Sperling Wiley



## **Intitulé du Master :Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière :FABRICATION/TRANSFORMATION DES POLYMERES**

**Semestre : S2**

**Objectifs de l'enseignement :** 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.

**Connaissances Préalables :** Cours de polymères et de rhéologie des polymères.

### **Contenu de la Matière :**

Introduction

A - Corps creux

- Extrusion soufflage. Exemple : Bidon d'huile, ...
- Injection soufflage (bi-etirage). Exemple : Bouteille d'eau.
- Thermoformage. Exemple : Pot de Yaourt.
- Rotomoulage. Exemple : Citerne.

B -Films

- Extrusion gonflage.
- Procédé double bulle
- Extrusion filière plate
- Procédé Stenter
- Multicouches
- Co-extrusion
- Dépôts barrières
- Enduction/lamination

C – Systèmes Alvéolaires

- PSE-E et PSE-M – exemple : Système de calage en PSE.
- Mousse PUR.
- PE expansé (extrusion-expansion) ...

D –Scellage

E -Impression- Décoration des Matières plastiques

(A l'exception du dépôt de peinture).

F –Relations matériaux/ process pour plastiques hautes barrières.

Introduction générale - Rappels

**Mode d'évaluation:** Examen final ; 2/3 . T.D. : 1/3

**Intitulé du Master :Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière :RHEOLOGIE DES POLYMERES**

**Semestre : S2**

**Objectifs de l'enseignement :** 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.

Manipuler les relations élémentaires de Poiseuille en newtonien et en loi de puissance et effectuer les approximations pertinentes.

**Connaissances Préalables :**

Mécanique des fluides, thermodynamique classique et phénomènes de transport.

**Contenu de la Matière :**

Lois de conservation et lois de comportement visqueuses.

Rhéométrie: écoulements entre cylindres coaxiaux, cône-plan, plan-plan, Poiseuille tube et plan. Cas des liquides newtoniens et en loi de puissance.

Écoulements dans les outillages: écoulement dans l'entrefer d'une calandre, dans les filières d'extrusion, dans les moules.

Mécanismes de mise en pression du polymère fondu: approximation de la lubrification, écoulements dans des entrefers variables, calcul simplifié de la zone de pompage d'une extrudeuse monovis.

Écoulements élongationnels, étirage de fibres et de films dans le cadre de l'approximation newtonienne. Loi de comportement newtonienne généralisée.

**Mode d'évaluation:** chaque séance se terminera par un exercice bilan et des exercices d'autoévaluation seront proposés d'une séance à la suivante.

examen final : 2/3 et notes personnelles : 1/3

**Références:**

Initiation à la rheology Guy Couarraze, Jean-Louis Grossiord Tec & Doc 2000

An Introduction to Rheology Ken Walters ELSEVIER 1989

Principles of Polymer Processing ZehevTadmor, Costas Gogos WILEY 1979

**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : Mécanique des Polymères**

**Semestre : S2**

**Objectifs de l'enseignement :** Comprendre, savoir modéliser et mesurer les principales propriétés mécaniques des polymères à l'état solide, à partir de connaissances de mécanique des milieux continus.

**Connaissances préalables :** Mécanique des milieux continus, notions sur les propriétés physiques des matériaux solides et fluides, notions de thermodynamique

**Contenu de la Matière :**

- 1- Élasticité des Polymères, cas isotrope et anisotrope
- 2- Représentations des principaux comportements unidimensionnels, élasticité linéarisée, enthalpique, entropique, non-linéaire.
- 3- Comportement viscoélastique à l'état solide, effets de vitesse et de température
- 4- Plasticité et viscoplasticité
- 5- Dimensionnement de structures 1D et 2D, cas des cylindres et réservoirs, concentration de contraintes, mesure par jauge et photoélasticité
- 6- Critères de rupture appliqués aux polymères, effets de la pression hydrostatique
- 7- Comportement à la rupture, endommagement, mécanique de la rupture fragile et ductile, notions de facteur de l'intensité des contraintes, de taux de restitution d'énergie
- 8- Comportement des polymères en fatigue, fissuration en fatigue
- 9- Vieillessement des polymères, avec et sans transfert de masse, méthodologie d'étude de cas et pratique d'une expertise

**Mode d'évaluation:** Examen : 2/3 ; T.D. : 1/3 (contrôle continu)

**Références :** J.L.Halary, F.Lauprêtre, L.Monnerie, Mécanique des matériaux polymères, Belin 2008

## **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière : ELECTROCHIMIE**

**Semestre : S2**

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

### **contenu de la Matière :**

Ce cours se divise en deux parties :

A- 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

B- 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

### **Références :**

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

## **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière : HYGIENE ET SECURITE**

**Semestre : S2**

**Objectifs de l'enseignement :** Connaître et réfléchir à la question de l'hygiène et à la sécurité principalement dans le domaine de la chimie. Etre capable de se protéger et d'éviter les incidents  
Organisation de la sécurité en entreprise. Sensibilisation des élèves aux conséquences de la  
« non sécurité »

**Connaissances Préalables :** Aucune.

### **Contenu de la Matière:**

Introduction : retour d'expérience sur quelques catastrophes industrielles

1. Cours « management de la sécurité »

Historique – Introduction

Structure de la réglementation

Exemple : le management de la sécurité à l'Université

2. Cours Accidents de travail et maladies professionnelles

Accidents de travail

Maladies professionnelles

Comment on oblige les entreprises à faire de la sécurité ...

3. Cours "risque chimique"

Conséquences du risque chimique

Les formes d'intoxication

Voies de pénétration dans le corps humain

Prévention du risque chimique par l'information (étiquetage, FDS, ...)

Les bonnes pratiques de laboratoire

4. L'incendie : théorie

L'incendie : généralités

La propagation du feu

Les classes de feux

Les agents extincteurs

Les différents types d'extincteurs

5. L'incendie : la pratique. Manipulation d'extincteurs sur feux réels

**Mode d'évaluation : Examen Final : 100%**

**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : ANGLAIS 2**

**Semestre : S2**

**Objectifs de l'enseignement :** Etre capable de communiquer d'une façon correcte en langue orale et en langue écrite. Savoir rédiger des textes; lettres de motivation, commentaires scientifiques et dissertations .Connaître le lexique de l'anglais scientifique; les statistiques, les graphiques, les matériaux (Polymères notamment)

**Connaissances Préalables :** un niveau correct en anglais

**Contenu de la Matière :**

Le cours est ouvert à tous les sujets concernant la vie de tous les jours. Notamment les sujets d'actualité tels que l'environnement, la santé, les technologies (en particulier la science et l'engineering des polymères), les médias et l'interculturalité.

Le monde du travail et tout ce qui concerne les CV et les lettres de motivation.

**Mode d'évaluation:**

Examen écrit : 50% et Exposé : 50%

**BIBLIOGRAPHIE :** Textes et articles scientifiques

**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : SYNTHÈSE ET LA CARACTÉRISATION DES POLYMERES**

**Semestre : S3**

**Objectifs de l'enseignement :** 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.

**Connaissances Préalables :** Cours "réactivité des fonctions clés de la chimie", "spectroscopies", "principe de polymérisation I", "colloïdes et interface", "classe des matériaux", "propriétés mécaniques des matériaux",

**Contenu de la Matière :**

Les TP de base sont une découverte de la chimie des polymères, de leur caractérisation et de leurs propriétés intrinsèques en masse et en solution :

- **TP chimie des polymères :**

- \* Etude cinétique de la polymérisation radicalaire classique.
- \* Synthèse d'un élastomère de polyuréthane par polycondensation.
- \* Polymérisation en suspension.
- \* Modification chimique de polymères, greffage.
- \* Copolymérisation statistique.
- \* Composites / thermodurcissables.
- \* Biopolymères : polymérisation par ouverture de cycle.
- \* Caractérisation par chromatographie d'exclusion stérique, DSC, infra-rouge,...

- **TP physico-chimie et physique des Polymères :**

- \* Cristallographie, dilatométrie.
- \* Etude des transitions de phase par DSC (calorimétrie différentielle à balayage).
- \* Fluage de polymères / élasticité caoutchoutique.
- \* Viscosité des solutions de polymères.

- **TP physicochimie et physique :**

- \* Résistance aux chocs
- \* Physicochimie des polymères en phase aqueuses, gels...
- \* Tensio-actifs : notion de c.m.c, émulsions, élaboration d'une formulation type cosmétique.

- \* Propriétés de surfaces des matériaux polymères : dureté, mouillage...
- \* Identification des polymères par spectroscopie IR (emballages, films simples et multicouches).

**Mode d'évaluation : :**

Pour l'ensemble de ces TP , les étudiants sont amenés à travailler en binôme ;

Un rapport est rendu par TP posté prenant en compte les aspects théoriques et expérimentaux,

l'analyse et la validité des résultats (erreur, reproductibilité).

Note = Rapports des T.P. : 2/3 et Examen de T.P : 1/3

**BIBLIOGRAPHIE** :Notes de Cours et Documents méthodologiques sur la synthèse et la caractérisation des macromolécules.



## **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière** : DEGRADATION / STABILISATION / RECYCLAGE DES POLYMERES

**Semestre : S3**

**Objectifs de l'enseignement** : 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.

### **Connaissances Préalables :**

Connaissance de base sur les Polymères, la Physique et la Chimie..

### **Contenu de la Matière :**

#### ***A- Formulation des Polymères et Additifs***

I- Généralités sur la formulation des polymères

II- Plastifiants

III- Stabilisants

1- Antioxygènes

2- Stabilisants « lumières »

3- Stabilisants thermiques

IV Autres adjuvants

1- Colorants et pigments

2- Antichocs

V- Renforts, charges

VI- Nanocomposites et nanocharges

#### ***B- Etude du vieillissement et dégradation des Matières plastiques***

I- Généralités - Dégradation des Polymères

1- Introduction

2- dégradation thermique

3- dégradation oxydante

4- photodégradation

5- dégradation mécanique

6- biodégradation

II- Vieillissement des Matières plastiques

1- Généralités

Définitions

Modèles de comportement

Démarche empirique

Démarche mathématique

Démarche physique

Comportement à long terme

Vieillissement physique  
 Vieillissement thermique  
 Vieillissement climatique  
 2- Expertise d'un vieillissement

### **C) Recyclage des Polymères**

- 1- Avantages du recyclage
- 2- Types de Recyclage
- 3- Exemple de recyclage industriel : cas du PET

**Mode d'évaluation:** Examen final : 2/3 et note de participation/T.D. : 1/3

#### **Références:**

- Plastics Additives, Gaetche/Muller Hanser Ed. 1998
- Précis de Matières Plastiques Verdu, Trotignon ... AFNOR-Nathan 2000
- Les Cahiers Techniques de l'Ingénieur

**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : COMPOSITES ET MELANGES DE POLYMERES**

**Semestre : S3**

**Objectifs de l'enseignement :** 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 composites (principalement à base de thermodurcissables et de renforts fibreux –fibres individualisées, mats, tissus ...-), nanocomposites et autres matériaux multiphasiques (mélanges de polymères...)

**Connaissances Préalables :**

Cours d'ingénierie comparative des matériaux , transformation des polymères

**Contenu de la matière:**

***A- Les Matériaux Composites***

Introduction générale - Rappels

Renforts (Le cas des renforts à base de fibres de verres)

1- les types de verre

2- Elaboration des fibres

3- Principaux des principaux renforts industriels

Procédés de mise en œuvre des composites

1- Moulage au contact

2- Projection simultanée

3- SMC

4- RTM

5- R.RIM et S.RIM

6- Pultrusion

7- Enroulement filamentaire

8- Moulage par centrifugation

9- TRE

10- Cas pratique : Illustrations dans le domaine des articles de sport ...

***B- Les nanocomposites***

1-Définition

2- Caractérisation

3- Applications

***C- Les Mélanges de Polymères***

1-Introduction

- 12-ntérêt des mélanges de Polymères
- 3-Thermodynamiques des systèmes multiphasiques
- 4-Caractérisation des mélanges de polymères
- 5-Exemples de mélanges de polymères

**Mode d'évaluation:** Examen final : 2/3 ; T.D. : 1/3

**BIBLIOGRAPHIE :**

- Précis de Matières Plastiques Verdu, Trotignon ... AFNOR-Nathan 2000
- Les Cahiers Techniques de l'Ingénieur
- Quelques grands Polymères Industriels Vol 4 GFP

**Intitulé du Master : Génie des Polymères**  
**Intitulé de la matière : METHODES DE CARACTERISATION DES POLYMERES**

**Semestre : S3**

**Objectifs de l'enseignement** 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

**Connaissances Préalables :**

Connaissance de Thermique, mécanique, spectroscopie de base, chromatographie, DDL

**Contenu de la Matière :**

Introduction et Rappels.

A- Déterminations des masses molaires.

1. Notions de polymolécularité

2. Fractionnements des échantillons macromoléculaires

3. Approches de déterminations des masses molaires moyennes

3.1 **Mn** : Dosage des groupements terminaux

Cryométrie –Ebulliométrie ;Tonométrie ; Osmométrie

3.2 **Mp ou Mw** : Diffusion de la lumière (DDL) classique ; Diffusion de la lumière aux petits angles

Ultracentrifugation

3.3 **Mv**

Définitions

Relation masse molaire-viscosité

Détermination expérimentale de Mv

3.3.4 Méthode expérimentale

4. CES (ou SEC, GPC)Et Autres techniques : la spectrométrie de masse

...

B- Caractérisations structurales et micro-structurales.

1. Spectroscopies

1.1 Spectroscopie optique IR

1.2 Spectroscopie optique UV-Visible

2. Caractérisations (micro-)structurales

2.1 Techniques thermiques

2.1.1 DSC et DSC modulée

2.1.2 TGA ou ATG

2.2 Techniques compl. – Approches de la cristallinité et de l'orientation

2.3 Compléments – Approches de la transition vitreuse

- 3. Microscopies
  - 3.1 Microscopies Electroniques
    - 3.1.1 Généralités (MEB et MET)
    - 3.1.2 Préparation des Echantillons
    - 3.1.3 Microscopie environnementale
  - 3.2 Microscopes à Force Atomique (AFM)
- 4. Couplage CG/SM (Analyse de polymères formulés)

**Mode d'évaluation : Examen Final : 1/3, T.D. : 1/3 et T.P. : 1/3:**

**Références:**

- Précis des Matières Plastiques Nathan-AFNOR 2000
- Physico-chimie des polymères Vol 1 du GFP
- Les Cahiers Techniques de l'Ingénieur

## **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière : INFORMATIQUE**

**Semestre : S3**

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

C'est l'introduction au Matlab dans le calcul scientifique Ce qui va permettre à l'étudiant d'utiliser le matériel informatique (Mathématique) d'une façon optimale pour résoudre les problèmes posés dans les industries.

### **Connaissances préalables recommandées**

- Connaissances de bases en programmation (Fortran et pascal)
- Mathématiques

### **Contenu de la matière :**

Chapitre I. Introduction et fonctions mathématiques

Chapitre II. Les Matrices

Chapitre III. Les équations linéaires

Chapitre IV. Introduction à la programmation avec le Matlab

Chapitre V. Les opérations et contrôle de flux

Chapitre VI. Exemples d'application en chimie pharmaceutique

**Mode d'évaluation :** Continu et examens (EMD, TP, Exposés)

**TP (5 à 6 TP)**

### **Références**

Introduction to matlab for engineering students                      David Houcque

Applied numerical methods with matlab for engineering and science

The application of matlab in engineering education                      TiriVondrich

Engineering computation with matlab                                      David S Smith

## **Intitulé du Master :Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière :BIOPOLYMERES**

**Semestre :S3**

**Objectifs de l'enseignement** 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).

**Connaissances Préalables :** Connaissance des Cours de Polymères

### **CONTENU DE L'ENSEIGNEMENT :**

A- Polymères Biodégradables, Biosourcés Durables

Classifications et notions sur les biopolymères

Le marché

Approches de la biodégradabilité

Biodégradabilité et Biofragmentabilité

Biodégradabilité, Phytotoxicité et Écotoxicité

Durée du processus de biodégradabilité

Mesure de la Biodégradabilité

Agro-polymères

Cellulose

Chitine-chitosane

Amidon

Lignines

Protéines

Polyesters biodégradables : Définitions ; PHA ; PLA

Matériaux biosourcés et non biodégradables (durables)

B- Biomatériaux polymères à visés thérapeutiques

Définitions

Classifications

Relations milieu vivant – Matériau.

**Mode d'évaluation :** Examen final 100%:

### **Références :**

- Les Cahiers Techniques de l'Ingénieur

- Initiation à la Chimie et à la Physico Chimie Macromoléculaire : Les polymères naturels structure,

modifications, Vol 13 GFP 2000 ; - <http://www.biodeg.net>



## **Intitulé du Master : Génie des Polymères**

**Intitulé de la matière** : RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ET PROJET INDIVIDUEL

**Semestre : S3**

**Objectifs de l'enseignement** : 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.

**Connaissances Préalables** : Aucune

**Contenu de la matière** :

### **A- Recherche Bibliographique**

- A travers des mots clés
- A travers un thème
- A travers un auteur

Comment rédiger un Abstract

### **B- Projet individuel**

Cet enseignement est un enseignement par l'expérience et par la réflexion de ses acquis.

- Thème N°1 : « Explorer son marché »
- Thème N°2 : « Valoriser sa candidature : bilan / atouts / argumentaire »
- Thème N°3 : « Construire des outils efficaces : Petite annonce (PA), CV et carte de visite »
- Thème N°4 : « Construire des outils efficaces : Lettre de motivation (LM) et présentation de sonProjet  
Travail sur thème 4  
Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes
- Thème N°5 : « Réussir son recrutement : se présenter – entretien de recrutement – intégration en entreprise »

### **Mode d'évaluation:**

Ateliers avec des temps d'information et d'enseignement. Travail personnel avec partage  
Restitutions écrites et orales. Examen sous forme d'exposé (50%) et de rapport (50%)

# **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: Génie des 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)