الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies

HARMONISATION
OFFRE DE FORMATION
MASTER ACADEMIQUE

2016 - 2017

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Technologies	***Génie des procédés***	***Génie des polymères***

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies

مواءمة

عرض تكوين
ماستر أكاديمي

2017-2016

الميدان	الفرع	التخصص
علوم و تكنولوجيا	هندسة الطرائق	هندسة المبلمرات

I – Fiche d'identité du Master

Conditions d'accès

Filière	Master harmonisé	Licences ouvrant accès au master	Classement selon la compatibilité de la licence	Coefficient affecté à la licence
Génie des procédés	Génie des polymères	Génie des procédés	**1**	**1.00**
		Génie des matériaux	**1**	**1.00**
		Chimie des matériaux (Domaine SM)	**2**	**0.80**
		Physique des matériaux (Domaine SM)	**3**	**0.70**
		Chimie organique (Domaine SM)	**4**	**0.65**
		Autres licences du domaine ST	**5**	**0.60**

II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Transfert de chaleur et de masse approfondi	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Thermodynamique et diagrammes d'équilibre	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits :10 Coefficients : 5	Chimie macromoléculaire	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Physico-chimie des macromolécules	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Surfaces et interfaces	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Synthèse et formulation des polymères	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Rhéologie des polymères	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Classes des matériaux et des polymères	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Electrochimie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 1		**30**	**17**	**15h00**	**7h30**	**2h30**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mise en œuvre des polymères	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Mélange des polymères	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Polymères conducteurs	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Membranes polymères	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Caractérisation des polymères	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Logiciels appliqués	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	**Matière au choix 1**	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Matière au choix 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Ethique, déontologie et propriété intellectuelle	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 2		**30**	**17**	**15h00**	**7h30**	**2h30**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			**Cours**	**TD**	**TP**			**Contrôle Continu**	**Examen**
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Propriétés des polymères	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Mécanique des polymères	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Bio-polymères	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Applications industrielles	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
	Vieillissement et dégradation des polymères	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
	Recyclage et valorisation des polymères	2	1	1h30			22h30	27h30		100%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Méthodes physiques d'analyses	6	3	1h30	1h30	1h30	67h30	82h30	40%	60%
	Modélisation des procédés	3	2	1h30		1h00	22h30	27h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Matériaux composites innovants	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Polymères et environnement	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 3		**30**	**17**	**16h30**	**6h00**	**2h30**	**375h00**	**375h00**		

Semestre 4

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	550	09	18
Stage en entreprise	100	04	06
Séminaires	50	02	03
Autre (Encadrement)	50	02	03
Total Semestre 4	750	17	30

Ce tableau est donné à titre indicatif

Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master

- Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
- Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
- Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
- Appréciation de l'encadreur /3
- Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

Orientations générales sur le choix des matières de découverte :

1- Sécurité industrielle
2- Verres et Céramiques
3- Application sur Codes Numériques
4- Asservissement et Régulation
5- Technique de Communication
6- Matériaux pour l'Optique, l'Electronique et l'Optoélectronique
7- Nanotechnologie et Nanomatériaux
8- Conception Assistée par Ordinateur
9- Matériaux Biocompatibles
10-Management des Ressources Technologiques
11-Soudage et CND
12-Traitements de Surface
13-Environnement, Protection, Contrôle
14-Stratégie et Management des Entreprises
15-Valorisation et Recyclage des Matériaux
16-Management et Economie
17-Hygiène & Sécurité
18-Sécurité et Environnement
19-Etude des Vibrations des Equipements Industriels
20-Sécurité Industrielle
21-Microscopie Electronique et Spectroscopie

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1.1
Matière : Transfert de chaleur et de masse approfondi
VHS : 45h (cours : 01h30, TD : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :
Maîtriser les notions de base des trois modes de transfert thermique
Savoir écrire un bilan et construire un modèle élémentaire

Connaissances préalables recommandées :
Formation en mathématiques et physique ou mécanique
Connaissances en thermodynamique appliquée

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Conduction (4 semaines)

- Loi de Fourier et loi de Fourier généralisées, tenseur des conductivités thermiques, conductivités thermiques, diffusivités thermiques et effusivités.
- Equation de la conduction (EC), conditions aux limites linéaires et exemples de conditions non linéaires.
- Solutions en transitoire à une dimension : Utiliser l'analyse de Fourier et la transformation de Laplace.
- Les ailettes longitudinales et transversales, montrer l'établissement des équations dans les deux cas.
- Proposer quelques solutions
- Opportunité d'emploi et optimisation.
- Les profils les plus courants (Rectangulaires, trapézoïdales).

Chapitre 2 : Transfert de chaleur par rayonnement (5 semaines)

- Lois et définitions en transfert radiatif. La loi de Planck, la loi de Kirchhoff, la formule de Bouguer.
- Les propriétés radiatives des surfaces. Echanges entre surfaces séparées par un milieu transparent.
- Loi de Beer. Propriétés radiatives des gaz (MST). Propriétés radiatives des particules. Etablissement de l'équation de transfert radiatif (ETR).
- Quelques solutions approchées de l'ETR simplifiée.

Chapitre 3 : Convection (3 semaines)

- Rappels d'analyse dimensionnelle, utilité des nombres sans dimension.
- Couches limites mécanique et thermique, méthodes intégrales.
- Equations de la convection, modélisation d'un problème de convection.
- Solutions de quelques problèmes de convection. Convection forcée dans un cylindre. Convection naturelle sur une plaque plane verticale et dans une cavité rectangulaire.

Chapitre 4 : Transferts thermiques lors des changements de phases (2 semaines)

- Condensation sur une plaque plane verticale et sur un cylindre horizontale, théorie du film de Nusselt. Utilisation pratique des corrélations.
- Ebullition des substances pures, principaux paramètres intervenant lors de l'ébullition. Evaluation des taux de transfert dans ce mode et erreurs inhérentes.

Chapitre 5 : Transfert de masse **(1 semaine)**

- Equation de diffusion, loi de Fick
- Transfert simultané de chaleur et de mass
- Mécanisme de diffusion massique
- Diffusion convective

Mode d'évaluation :

Contrôle Continu : 40%, Examen : 60%.

Références bibliographiques :

1. *H. S. Carslaw, Introduction to the mathematical theory of the conduction of heat in solids, Mc Millan and Co ed., 1921, , 2nd edition.*
2. *H. S. Carslaw and J. C. Jaeger, Conduction of heat in solids, 2nd edition, Clarendon press ed.,1959*
3. *Latif Jiji, Heat Conduction, Jaico Publishing House, 2003.*
4. *Ozisik, M. N., 1980, Conduction Heat Transfer, John Wiley and Sons, New York.*
5. *Gebhart, Heat transfer, Mc Graw Hill editor, 1971*

A. *B. De Vriendt, La transmission de la chaleur, Tome 2, Introduction au rayonnement thermique, Gaetan Morin, 1983*

6. *Bejan, A. D. Kraus, Heat transfer handbook, John Wiley Editor, 2003*
7. *Vedat S. Arpaci, Conduction Heat transfer, 1966 by Addison-Wesley publishing.*
8. *R. Ghez, A Primer of Diffusion, John Wiley and Sons Editor, 1988, 2nd edition*
9. *Chandrasekhar, radiative transfer, Dover publication, 1960*
10. *M. F. Modest, Radiative heat transfer, Academic Press, 3nd edition, 2012*
11. *M. Quinn Brewster, Thermal radiative transfer and properties, Wiley Inter-science Publication, 1992*
12. *Hottel, H. C, and A. F. Sarofim, Radiative Transfer, McGraw-Hill, New York, 1967*
13. *R. Siegel and J. R. Howell, Thermal Radiation Heat Transfer, 5th Edition, Ed. Taylor and Francis, 2010.*
14. *M. Necati Osizik, Radiative transfer and interactions with conduction and convection, Ed. J. Wiley and Sons*
15. *R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot,Transport phenomena, Wiley editor, 1960*
16. *Rjucsh K. Kundu, I. M. Cohen, Fluid Mechanics, 2nd Edition, Academic Press, 2002*
17. *D. P. Kesseler and R. A. Greenkorn, Momentum, Heat, and Mass transfer: Fundamentals, M. Dekker, 1999.*
18. *Kreith, F.; Boehm, R.F. et al., Heat and Mass Transfer, Mechanical Engineering Handbook Ed. Frank Kreith, CRC Press LLC, 1999.*
19. *H. D. Baehr and K. Stephan, Heat and Mass transfer, 2nd revised edition, Springer Verlag editor, 2006.*

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.1
Matière: Thermodynamique et diagrammes d'équilibre
VHS: 45 h (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'étudiant devra être capable d'utiliser les outils thermodynamiques afin de mener l'étude concrète des systèmes physico-chimiques à l'équilibre ou en cours d'évolution.
L'outil et concepts développés dans ce cours seront directement appliqués au cours de lecture utilisant les diagrammes de phases

Connaissances préalables recommandées:

Structure de la matière, probabilité et statistique, cristallographie, thermodynamique

Contenu de la matière:

Thermodynamique :(4 semaines)

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

Diagrammes d'équilibres :

1- Equilibre **(1 semaine)**
2- Système à un constituant
3- Solutions binaires **(1 semaine)**
4- Equilibres dans les systèmes hétérogènes **(1 semaine)**
5- Diagrammes de phases binaires **(3 semaine)**
6- Diagrammes de phases ternaires **(3 semaine)**
7-Etudes de cas : lecture et exploitation de diagrammes d'équilibres entre phases (polymères, métaux, céramiques, oxydes,...) **(2 semaine)**

Mode d'évaluation: Contrôle continue40%; Examen 60%.

Références bibliographiques:

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

Unité d'enseignement: UEF 1.1.2
Matière: Chimie macromoléculaire
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours a pour objet de présenter en détail l'architecture des chaînes macromoléculaires ainsi que les possibilités de développement de ces chaînes. Assimiler le degré de polymérisation des polymères (longueur des chaînes)…etc.

Connaissances préalables recommandées:

Bases de la cinétique chimique et de la chimie organique ainsi que des notions de structure de la matière

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: Contrôle continu: 40%; Examen : 60%.

Références bibliographiques:

- *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.*

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF 1.1.2
Matière: Physico-chimique des macromolécules
VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances préalables recommandées:

Calcul matriciel, méthodes numériques, résistance des matériaux.

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, Zimm plott
-théorie de Flory, séparation de phase, pression osmotique
- Polymères à LCST

Mode d'évaluation: Contrôle continue40%; Examen 60%.

Références bibliographiques:

- *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*

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEF1.1.2
Matière: Surfaces et interfaces
VHS: 22h30 (Cours : 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances préalables recommandées:

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

Contenu de la matière:

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

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques:

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

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM1.1
Matière: Synthèse et formulation des polymères
VHS: 62h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances préalables recommandées:

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

Contenu de la matière :

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

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

TP : Suivant les capacités des établissements

Mode d'évaluation: Contrôle Continu : 40%, Examen : 60%.

Références bibliographiques:

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

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UEM1.1
Matière: Rhéologie des polymères
VHS: 37h30 (Cours : 1h30, TP: 1h00)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Permettre à l'étudiant de connaitre les principaux types de comportements rhéologiques des fluides et particulièrement les polymères à l'état liquide et à l'état de fusion et leurs applications à la mise en forme.

Connaissances préalables recommandées:

Connaissances de base en chimie et en physique.

Contenu de la matière :

Rhéologie des liquides

- Principes de fonctionnement des différents rhéomètres.
- Fluides newtoniens
- Fluides non newtoniens
  - Fluide non newtonien au comportement indépendant du temps (Fluide sans contrainte critique, (pseudoplastique ou rhéofluidifiant, dilatant), Fluide à contrainte critique (de Bingham, de Casson…)
  - Fluide visqueux dépendants du temps (Fluide thixotrope, Fluide rhéopexe
- Solides purement élastiques linéaires
- Viscoélasticité des polymères fondus
  - Comportement viscoélastique (Mise en évidence, L'effet Weissenberg…).

Rhéologie des polymères solides

- Rappels sur les tenseurs et notations indicielles
- Rappels sur les relations contrainte/déformation en élasticité linéaire
- Différents comportements viscoélastique des polymères
- Comportement sous charges statiques (fluage, relaxation)
  - Le Principe de superposition de Boltzman
  - Les Modèles : Modèles de Maxwell, de Kelvin-Voigt, …
  - Expériences de fluage et de relaxation
  - Notion de temps de relaxation
- Comportement viscoélastique des polymères, sous charges dynamiques (Module complexe)
- Essais à l'état solide (Fluage et relaxation, Traction, Torsion, Choc, Fatigue, Rupture, Analyse mécanique dynamique)

TP : (Suivant les capacités de l'établissement)

- TP Viscosimétrie : détermination de la viscosité et du comportement rhéologiques de différents fluides (newtoniens et non newtoniens)
- TP de rhéométrie (rhéologie de propriétés complexes, mesurer la viscosité de solutions polymères diluées, mesurer la viscoélasticité des polymères…)

Mode d'évaluation: Contrôle Continu : 40%, Examen : 60%.

Références bibliographiques:

R. I. TANNER " Engineering rheology" Oxford Science Publications, 1992.
C. L. ROHN " Analytical polymer Rheology" Hanser, New York, 1995.
J. M. PIAU et J.F. AGASSANT « Rheology for polymer melt processing », Elsevier, 1996.
DEALY / SAUCIER "Rheology in plastics quality" , SPE – Hanser, 2000
C.W. MACOSKO, Rheology : principles, measurements and applications, ed. VCH, 1994.
I.M WARD "Mechanical properties of solid polymers" John Wiley and sons, London 1971
J.D FERRY "Viscoelastic properties of polymers" John Wiley Eds. New-York, 1980
A.D JENKINS "Polymer science" Vol 1 and 2, North Holland Pub, Amsterdam, 1972
*M.DOÎ et S.F EDWARDS "The phenomenological theory of linear viscoelastic behaviour" Springer**

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 1:Classes des matériaux et des polymères
VHS: 45h00 (Cours: 1h30)
Crédits: 2
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

La connaissance et la caractérisation de solides ayant des formes, tailles et structures parfaitement contrôlées est devenue indispensable, du fait de leur large utilisation dans l'industrie : catalyseurs de craquage ou de synthèse des hydrocarbures, charges introduites dans les élastomères ou les peintures, pigments, adsorbants utilisés pour la purification ou l'analyse chimique (tamis moléculaires, adsorbants pour chromatographie), liants hydrauliques (bétons), poudres destinées à la préparation d'émulsions (émulsions de produits pour traitements agricoles)…
L'objectif du cours est de fournir à l'étudiant une vision claire sur les grandes classes des matériaux, sur leurs caractéristiques physico-chimiques pour pouvoir donner leur limite d'utilisation

Connaissances préalables recommandées:

Chimie générale, chimie organique, thermodynamique

Contenu de la matière:

Chapitre 1.Matériaux inorganiques (5 Semaines)

I- Introduction : cohésion dans les solides cristallins, propriétés physique des matériaux.
II- Métaux et alliages
III- Les céramiques et verres
IV- Endommagement des matériaux avec le temps

Chapitre 2. Matériaux organiques (5Semaines)

I- Présence des polymères dans l'environnement
II- Classification des polymères synthétiques et naturels
III- Place des matériaux polymériques par rapport aux métaux céramiques

Chapitre 3. Classement des polymères par leurs propriétés (5 Semaines)

I- Propriétés thermiques
II- Propriétés mécaniques
III- Propriétés électriques
IV-Propriétés optiques

Mode d'évaluation: Examen: 100 %.

Références bibliographiques:

1- Microstructure et propriétés des matériaux.
Collectif Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC)
Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées (ENPC)
2- Propriétés des matériaux naturels
3- Matériaux (coffret de 4 volumes) - AMC, hors série
Acier - Bois - Terre cuite – Verre, Collectif Groupe Moniteur

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UED 1.1
Matière 1: Electrochimie
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

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

Connaissances préalables recommandées:

Notions de base de chimie.

Contenu de la matière:

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: 100 %.

Références bibliographiques:

- *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*

Semestre: 1
Unité d'enseignement: UET 1.1
Matière 1: Anglais technique et terminologie
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Initier l'étudiant au vocabulaire technique. Renforcer ses connaissances de la langue. L'aider à comprendre et à synthétiser un document technique. Lui permettre de comprendre une conversation en anglais tenue dans un cadre scientifique.

Connaissances préalables recommandées:

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

Contenu de la matière:

- Compréhension écrite : Lecture et analyse de textes relatifs à la spécialité.

- Compréhension orale : A partir de documents vidéo authentiques de vulgarisation scientifiques, prise de notes, résumé et présentation du document.

- Expression orale : Exposé d'un sujet scientifique ou technique, élaboration et échange de messages oraux (idées et données), Communication téléphonique, Expression gestuelle.

- Expression écrite : Extraction des idées d'un document scientifique, Ecriture d'un message scientifique, Echange d'information par écrit, rédaction de CV, lettres de demandes de stages ou d'emplois.

Recommandation :Il est vivement recommandé au responsable de la matière de présenter et expliquer à la fin de chaque séance (au plus) une dizaine de mots techniques de la spécialité dans les trois langues (si possible) anglais, français et arabe.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. *P.T. Danison, Guide pratique pour rédiger en anglais: usages et règles, conseils pratiques, Editions d'Organisation 2007*
2. *A. Chamberlain, R. Steele, Guide pratique de la communication: anglais, Didier 1992*
3. *R. Ernst, Dictionnaire des techniques et sciences appliquées: français-anglais, Dunod 2002.*
4. *J. Comfort, S. Hick, and A. Savage, Basic Technical English, Oxford University Press, 1980*

III - Programme détaillé par matière du semestre S2

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 1.2.1
Matière : Mise en œuvre des polymères
VHS : 67h30 (cours : 3h00, TD : 1h30)
Crédits : 6
Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Le but du présent module consiste en la connaissance des techniques de transformation des polymères et matières plastiques. Il s'agit d'assimiler les différents états de transformation du polymère et de concevoir et de prévoir la rhéologie.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base de la chimie macromoléculaire et de la physico-chimie des polymères.

Contenu de la matière :

I- Introduction : Influence de la structure des polymères sur leur transformation

II- Stockage et prétraitement des polymères : Stockage des matières à transformer, Prétraitement (pré séchage, préformage et préchauffage).

III- Mise en œuvre des systèmes liquides : procédés de moulage par trempage, enduction, coulée, injection-réaction (R.I.M).

IV- Transformation des polymères à l'état plastique : procédés d'extrusion et de moulage : extrusion de tubes et profilés, de plaques, feuilles, films, fibres et filaments, soufflage de gaines. Moulage par injection, par transfert, par compression, calandrage, revêtements.

V- Transformation des polymères à l'état viscoélastique : Thermoformage, extrusion-soufflage de corps creux, injection-soufflage de corps creux.

VI- Application de la rhéologie à la conception : Filières d'extrusion, moules d'injection, moules de compression, calandres.

VII- Régénération des déchets des polymères : Déchets industriels, déchets non industriels.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

C. G. Gogos et Z.Tadmor: Principles of Polymer Processing, John Wiley, New York (1978)
J. Bost: Matières Plastiques - Technologie et Plasturgie, Lavoisier, Paris (1982)
P. Dubois : Plastiques Modernes, Lavoisier, Paris (1963)
L. Mascia: Thermoplastics - materials Engineering, Elsevier publishing Co. Inc, New York (1989)
J. F. Agassant, P. Avenas et J. Ph. Sergent: Mise en Forme des Matières Plastiques, Lavoisier, Paris (1986)

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.1
Matière: Mélange des polymères
VHS: 45 h (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif du cours de mélanges polymère est de fournir les informations les plus complètes sur tous les aspects de la science de mélange de polymères et de la technologie des plastiques. En conséquence, ce module peut être considéré comme comportant deux parties : Les principes fondamentaux et la Technologie.

Connaissances préalables recommandées :

Notions de base de la chimie organique, de la chimie macromoléculaire et la physique des polymères

Contenu de la matière :

1. Introduction aux mélanges de polymères : Résines et leurs mélanges, Polymères spéciaux et leurs mélanges, mélanges biodégradables, mélange et recyclage.
2. Thermodynamique des mélanges de polymères : mélanges polymères liquides. Séparation de phase. Méthodes de mesure.
3. Cristallisation, structure morphologique et fusion des mélanges de polymères : mélanges miscibles, mélanges immiscibles.
4. Compatibilisation des mélanges de polymères : Types de mélanges de polymères. Compatibilisation par addition d'un agent compatibilisant : formation de copolymères greffés, formation de copolymère bloc, réticulation covalente.
5. Morphologie des mélanges de polymères : méthodes microscopiques
6. Préparation des mélanges de polymères : Principes fondamentaux du mélange, méthodes de mixage et équipements, traitement réactif (compatibilisation).
7. Propriétés et performances des mélanges de polymères
8. Application des mélanges de polymères

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40%; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

L. A. Utracki, Polymers blends Handbook, vol.1, Kluwer Academic Publishers, (2002), Dordrecht, The Netherlands.
L. A. Utracki, Polymer Alloys and Blends, Hanser Publishers, (1989), Munich, Germany.
M. M. Coleman, J. F. Graf and P. C. Painter, Specific Interactions and the Miscibility of Polymer Blends, Technomics Publishing, (1991), Lancaster, U.K.
Datta, S., and Lohse, D. J., Polymeric Compatibilizers: Uses and Benefits in Polymer Blends, Hanser Pub., (1996), Munich, Germany.
O. Olabishi, L. M. Robeson and M. Y. Shaw, Polymer-Polymer Miscibility, Academic Press, (1979), New York.

Semestre : 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.2
Matière: Polymères conducteurs
VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

L'objectif du cours sur les polymères conducteurs est de fournir aux étudiants les informations les plus complètes sur ce nouvel aspect de la science des polymères, par la présentation d'une classe de composés organiques auxquels sont données des propriétés conductrices de l'électricité par différents traitements chimiques (dopage) ou par structuration du matériau.

Connaissances préalables recommandées:

Notions de base en électrochimie, en électricité et en chimie macromoléculaire.

Contenu de la matière:

1. Introduction : Théorie des polymères conjugués, Délocalisation électronique, Méthodes de dopage, Synergie des propriétés optiques et électroniques, Évolution de la conductivité électrique des polymères

2. Classification des polymères électrochimiquement actifs : polymères Redox, polymères issus d'amines aromatiques, composites conducteurs.

3. Synthèses chimiques et électrochimiques des polymères conducteurs : Polyacétylène hélicoïdal, les Poly(arylene vinylènes), la polyaniline, le polypyrrole, les polythiophènes.

4. Transformations Redox et processus de transport : transport d'électrons, d'ions, couplage, phénomènes de relaxation et d'hystérésis.

5. Application des polymères conducteurs : Dépôt par film mince et microstructuration (revêtements antistatiques, absorption par micro-ondes, Microélectronique), dispositifs électroluminescents et électrochromes, corrosion protection, senseurs, détecteurs de gaz, Electroanalyse et biosenseurs, Matériaux pour les technologies énergétiques.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40%; Examen : 60%.

Références bibliographiques:

G. Inzelt, Conducting Polymers. A New Era in Electrochemistry, Springer, (2012), Dordrecht, The Netherlands
T. A. Skotheim and J. R. Reynolds, Handbook of Conducting Polymers. Conjugated Polymers, Theory, Synthesis, Properties and Characterization, CRC Press Taylor & Francis, (2007), Boca Raton, FL, USA.
F. Monfort-Windels, Rendre les polymères conducteurs: État de l'art, Lavoisier, (1999), France.
P. Chandrasekhar, Conducting Polymers, Fundamentals and Applications: A Practical Approach, Springer Science+Business Media, (1999), New York, USA.
L. Rupprecht, Conductive Polymers and Plastics In Industrial Applications, Plastics design Library, (1999), Norwich, USA.

Semestre : 2
Unité d'enseignement: UEF 1.2.2
Matière: Membranes polymères
VHS: 45h (Cours: 1h30, TD: 1h30)
Crédits: 4
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

Les membranes ont acquis une place importante dans la technologie chimique et servent de plus en plus dans un large éventail d'applications biomédicales. L'objectif de ce cours est de présenter une des plus importantes utilisations industrielles des polymères.

Connaissances préalables recommandées:

Notions de base de chimie des surfaces, de chimie des solutions et de chimie physique des polymères.

Contenu de la matière:

1. Introduction, types de membranes : membranes poreuses symétriques, membranes denses, membranes chargées, membranes asymétriques, membranes échangeuses d'ions.
2. Microfiltration : fabrication et structure de la membrane, détermination de la taille des pores, caractéristiques de rétention, applications (stérilisation, filtration de particules, métaux lourds…)
3. Ultrafiltration : fabrication et structure de la membrane, détermination de la taille des pores, caractéristiques de rétention, applications (industries pharmaceutiques, séparation eau-pétrole, décontamination, traitement des effluents industriels,…)
4. Osmose inverse : fabrication de membranes d'osmose inverse (plates, spiralées, tubulaires, à fibres creuses), applications : Osmose inverse industrielle dans les raffineries, osmose inverse et contrôle de la pollution, osmose inverse et désalination de l'eau de mer, …
5. Electrodialyse : membranes types (homogènes, hétérogènes), caractéristiques de rétention, applications : membranes bipolaires, électrodes et piles de puissance,…
6. Membranes de séparation des gaz : transport des gaz, fabrication et structure des membranes, applications : séparation du dioxyde de carbone, séparation oxygène/azote, déshydratation,…

Mode d'évaluation:

Contrôle continue 40%; Examen 60%.

Références bibliographiques:

M. C. Porter, Handbook of Industrial Membrane Technology, Noyes Publications, (1990), Westwood, USA.
D. Bouyer, C. Faur, C. Pochat, Procédés d'élaboration de membranes par séparation de phases, Techniques de l'Ingénieur, Article / Réf : J2799 V1, (2011).
L. Auvray, F. Devreux, B. Duplantier, Physique des membranes et des polymères biologiques, Ed. École polytechnique, (2003), Paris, France.
M. Mulder, Basic Principles of Membrane Technology, Kluwer Academic Publishers, (1991), Dordrecht, The Netherlands.
R. W. Baker, Membrane Technology and Applications, McGraw-Hill, (2000), New York, USA.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM1.2
Matière : Caractérisation des polymères
VHS: 67h30 (Cours: 1h30, TD: 1h30, TP: 1h30)
Crédits: 6
Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement:

Le but du présent module consiste en la connaissance des techniques de caractérisation des matériaux polymères et assimiler les notions de base dans la synthèse et le comportement des macromolécules.

Connaissances préalables recommandées:

Notions de base de la chimie organique, macromoléculaire ainsi que la physico-chimie des polymères.

Contenu de la matière :

1. Notion de masse moléculaire, Notion de moyenne: Définitions de Mn, Mw, Mz et Mv.
2. Polymolécularité, Distribution de la masse moléculaire d'un polymère.
3. Fractionnement, chromatographie par perméation de gel. Osmométrie.
4. Mesures hydrodynamiques: viscosimétrie, ultracentrifugation.
5. Techniques de caractérisation spectrométriques : les spectroscopies Infrarouge et Raman, la RMN et la spectrométrie de masse,
6. Techniques microscopiques de caractérisation des matériaux : microscopie optique, microscopie électronique à balayage et en transmission,
7. Techniques de diffraction des rayons X,
8. Méthodes d'analyse thermique : analyse thermique différentielle, Thermogravimétrie.
9. Méthodes mécaniques et rhéométrie : tests statiques et dynamiques.

TP : (Suivant les capacités de l'établissement)

- TP Viscosimétrie : détermination de la masse moléculaire d'un polymère par viscosimétrie (Relation de Mark–Houwink) ou par chromatographie de perméation sur gel (GPC).
- TP de spectroscopie infrarouge : synthèse d'un polymère et analyse de sa structure par spectroscopie FTIR.
- TP d'analyse thermique : Etude de la stabilité thermique d'un polymère par analyse thermogravimétrique ou Etude des transitions de phase d'un plastique par analyse thermique différentielle (ATD).
- TP d'analyse mécanique : Etude du comportement en traction (en compression) d'un polymère, charge de rupture, déformation, module d'élasticité. Etude de l'écoulement d'une solution de polymère par rhéométrie.

Mode d'évaluation:

Contrôle Continu : 40%, Examen : 60%.

Références bibliographiques:

J. Prud'homme, R.E. Prud'homme: Synthèse et caractérisation des macromolécules. Les presses de l'Université de Montréal, 1981, Canada.
P.J. Flory: Principles of polymer chemistry, Cornell. University Press, 1953, Ithaca New York
I.M. Ward, Mechanical properties of solid polymers. Wiley -Interscience, 1971, London
J.R. BILLEYER, Text book of polymer science. John Wiley, 1971, New York

F. Rouessac, A. Rouessac, Analyse chimique : méthodes et techniques instrumentales modernes, Ed. Dunod, 2004, Paris

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UEM1.2
Matière: Logiciels appliqués
VHS: 37h30 (Cours : 1h30, TP: 1h00)
Crédits: 3
Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement:

- Cours sur les méthodes numériques (méthode des éléments finis et méthodes des volumes finis).
- Se familiariser avec les logiciels de simulation de la mise en œuvre des polymères et les écoulements de ces matériaux non Newtoniens.

Connaissances préalables recommandées:

Contenu de la matière :

Suivant les capacités de l'établissement

Cours : Les méthodes de discrétisation utilisées dans les logiciels de simulation numérique (Méthode des éléments finis, méthode des volumes finis)

TP : Simulation par des codes de calcul utilisés par les moulistes et les plasturgistes (simulation du remplissage simple : Visualisation de l'écoulement matière, cartes des températures, des vitesses, des pressions, des contraintes de cisaillement…)
TP : Simulation numérique des fluides non Newtoniens (en particuliers les fluides viscoélastiques et viscoplastiques)

Mode d'évaluation: Contrôle Continu : 40%, Examen : 60%.

Références bibliographiques:

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UED 1.2
Matière 1: Matière au choix 1 (Exemple : Sécurité industrielle)
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Ce cours permet d'assimiler les aspects techniques de la sécurité des procédés chimiques. Il doit sensibiliser les étudiants sur les mesures préventives de réduction des risques majeurs liés aux atmosphères explosives dans l'entreprise.

Connaissances préalables recommandées:

Notions de base en chimie en général et en chimie industrielle, en particulier. Pourront suivre les étudiants chimistes ou physico-chimistes titulaires d'une licence en sciences techniques en génie des procédés.

Contenu de la matière:

1. Les principaux risques chimiques en entreprise : Les risques liés aux réactions et les risques liés aux stocks. Les risques liés aux gaz et aux milieux gazeux. Explosions de poussières. Gaz corrosifs et toxiques.

2. Analyse et gestion des risques technologiques : Définition et caractéristiques des risques technologiques majeurs. Les sources de risques, évaluation des probabilités et conséquences d'un risque. Le risque acceptable. Les interdépendances des risques. Les risques technologiques dans les stratégies d'entreprise. Les législations concernant les risques technologiques. La gestion des catastrophes.

3. Mesures de réduction des risques : Les mesures préventives, les mesures correctives, les mesures d'intervention après incident, la gestion des crises majeures. Aspects techniques, réglementaires et humains. Le risque résiduel.

4. Ergonomie et sécurité : Fiabilité, erreur humaine et prévention. Conception des systèmes à l'épreuve de l'erreur humaine. Problèmes d'évaluation de la fiabilité humaine. Représentation des accidents et des risques par des arbres logiques.

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références bibliographiques:

- Recommandations de sécurité : laboratoires, Ed.Technip, Paris, 1976.
- Y. Dacosta, La bio-protection des aliments : l'antagonisme microbien au service de la sécurité et de la qualité microbiologiques, Ed. Dacosta, Paris, 2000.
- J. Boisselier, Hygiène et sécurité, qui est responsable ? Ed. Organisation, Paris, 1982.
- J-L. Pomian, T. Pradère, I. Gaillard, Ingénierie et ergonomie : éléments d'ergonomie à l'usage des projets industriels, Ed. Cépaduès, Toulouse, 1997.
- G. Gautret de la Moricière, Le risque chimique, Ed. Dunod, Paris, 2008
- N. Margossian, Aide-mémoire du risque chimique 2ème édition, Ed. Lavoisier, Paris, 2007.

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UED 1.2
Matière 2: Matière au choix 2
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:
Connaissances préalables recommandées:
.

Contenu de la matière:

Mode d'évaluation:
Examen: 100 %.

Références bibliographiques:

Semestre: 2
Unité d'enseignement: UET 1.1
Matière 1: Ethique, déontologie et propriété intellectuelle
VHS: 22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement:

Développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l'université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

Connaissances préalables recommandées :

Aucune

Contenu de la matière :

A- Ethique et déontologie

I. Notions d'Ethique et de Déontologie (3 semaines)

1. Introduction
   1. Définitions : Morale, éthique, déontologie
   2. Distinction entre éthique et déontologie
2. Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Equité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique.
3. Ethique et déontologie dans le monde du travail
   Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

II. Recherche intègre et responsable (3 semaines)

1. Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche
2. Responsabilités dans le travail d'équipe : Egalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
3. Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, …). Falsification et fabrication de données.

B- Propriété intellectuelle

I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle (1 semaines)

1. Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
2. Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, …)

II- Droit d'auteur (5 semaines)

1. **Droit d'auteur dans l'environnement numérique**

Introduction. Droit d'auteur des bases de données, droit d'auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

2. **Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique**

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

3. **Brevet**

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d'un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

4. **Marques, dessins et modèles**

Définition. Droit des Marques. Droit des dessins et modèles. Appellation d'origine. Le secret. La contrefaçon.

5. **Droit des Indications géographiques**

Définitions. Protection des Indications Géographique en Algérie. Traités internationaux sur les indications géographiques.

III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle (3 semaines)

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

Mode d'évaluation :

Examen : 100 %

Références bibliographiques:

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires, https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran__ais+d__f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.

6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.
9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.
10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Le télémaque, mai 2000, n° 17
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
17. Fanny Rinck et léda Mansour, littératie à l'ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3 et Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique? Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l'étudiant: l'intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude… les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle www.wipo.int
24. http://www.app.asso.fr/