



RÉPUBLIQUE
TUNISIENNE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**Direction Générale de la Rénovation Universitaire
Commission Nationale Sectorielle de Chimie**

**Plan d'études
et fiches descriptives
des unités d'enseignement
des deux premières années
de la licence de chimie**

Domaine des Sciences & Technologies

Mention : "CHIMIE"

Parcours " Matériaux polymères "

Août 2020

LICENCE DE CHIMIE
Semestre S1 (L1)- Tronc commun

Code Unité	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					(14 semaines)			ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
					Cours	TD	TP						
UEF110	Thermodynamique et cinétique chimique	Fondamentale	ECUEF111	Thermodynamique Chimique	21	21	14	4	7	2	3,5		x
			ECUEF112	Cinétique chimique	14	14	14	3		1,5			x
UEF120	Atomistique et périodicité des propriétés	Fondamentale			21	21	14		5		2,5		x
UEF130	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
UEF140	Mathématiques 1	Fondamentale			21	21			4		2		x
UEF150	Physique 1	Fondamentale			21	21	21		4		2		x
UET160	Langues et Informatique	Transversale	ECUET161	Techniques d'expression		21		2	6	1	3	x	
			ECUET162	Anglais		21		2		1			
			ECUET163	Culture et Compétences numériques - 2CN			21	2		1			
Total					98	168	84	30		15			
					350								

LICENCE DE CHIMIE
Semestre S2 (L1)- Tronc commun

Code Unité	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF210	Chimie des solutions	Fondamentale			28	21	21		6		3		x
UEF220	Structures et liaisons chimiques	Fondamentale	ECUEF221	Liaisons chimiques	21	14		2	6	1	3		x
			ECUEF 222	Introduction à la chimie inorganique générale	21	21	14	4		2			
UEF230	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
UEF240	Mathématiques 2	Fondamentale			21	21			4		2		x
UEF250	Physique 2	Fondamentale			21	21	21		4		2		x
UET260	Langues et Informatique	Transversale	ECUET261	Techniques d'expression		21		2	6	1	3	x	
			ECUET262	Anglais		21		2		1		x	
			ECUET263	Culture et Compétences numériques - 2CN			21	2		1		x	
Total					112	168	77	30		15			
					357								

Fiche descriptive de l'ECUEF

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 1
Intitulé UEF : Thermodynamique et cinétique chimique	Code : UEF 110
Intitulé ECUEF : Thermodynamique	Code : ECUEF 111

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	14	4	2

ECUEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUEF
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP		
111	X		X	30%	X			70%	2

Objectifs

Le cours doit fournir une description rigoureuse des principes fondamentaux de la thermodynamique chimique. Ces principes sont illustrés sur des cas choisis de réactions chimiques et d'équilibres chimiques. L'étudiant doit connaître et comprendre : • Les différentes grandeurs spécifiques à la thermodynamique chimique ainsi que les lois qui les relient (variables d'état, fonction d'état, énergie ...), • Notion de chaleur Q, de travail W, équilibre thermodynamique réversible et irréversible, effet joule, • Les principes et les fonctions de la thermodynamique appliquées à la chimie (énergie interne, enthalpie, fonction entropie, enthalpie libre), • La définition du potentiel chimique, activité chimique, énergie libre, conditions d'équilibre, constantes d'équilibre, variance d'un système, • Savoir analyser le déplacement et l'évolution d'une réaction en fonction des conditions initiales qui lui sont appliquées.

Prérequis

Eléments de mathématiques : intégrales simples, notions élémentaires de dérivées et de différentielles, manipulation de la fonction logarithme.

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : INTRODUCTION À LA THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Définition d'un système, approche microscopique d'un système en tant qu'un ensemble dynamique de particules, notion de configuration microscopique. ✓ Grandeurs thermodynamiques en tant que grandeurs physiques moyennes. La signification physique des concepts de l'énergie interne et de la température absolue. ✓ Grandeurs extensives et grandeurs intensives, fonction d'état, équation d'état (ex. Équation d'état d'un gaz parfait). ✓ Notions de phase, système homogène, système hétérogène, mélange et solution (définition de leurs variables de composition), ✓ Etat d'équilibre d'un système, transformation physique, transformation chimique et transformation physicochimique, les différents types de transformations : <ul style="list-style-type: none"> - Réversible, irréversible, renversable - Isotherme, isochore, isobare, monotherme, monochore - Intervention naturelle 'spontanée', imposée ou amorcée ✓ Classification des systèmes selon le type de l'échange avec le milieu extérieur. ✓ Equation bilan d'une transformation physico-chimique: lois de la conservation de la masse et des éléments, coefficients stœchiométriques algébriques, avancement et taux d'avancement. <p>CHAPITRE II : PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Energie totale d'un système (différentes formes d'énergie associées). ✓ Grandeurs de transferts: <ul style="list-style-type: none"> - Notion de chaleur Q (Capacités calorifiques ...). - Notion de travail - Expressions du travail réversible et du travail irréversible. ✓ Enoncé du premier principe et conséquences. ✓ Enthalpie et loi de Mayer. <p>CHAPITRE III : APPLICATION DU PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE À LA RÉACTION CHIMIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Grandeurs de réaction et état standard. ✓ Application à la thermochimie : <ul style="list-style-type: none"> - $\Delta_r H$, $\Delta_r U$, (relation entre Q_p et Q_v) - Enthalpie de formation, chaleur latente et changement d'état, enthalpie de liaison, enthalpie réticulaire, relation de Kirchhoff. ✓ Détermination théorique des chaleurs de réactions (Loi de Hess) et mesure expérimentale (Calorimétrie). 		<p>-Illustration avec des exemples simples</p>

CHAPITRE IV : DEUXIÈME ET TROISIÈME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

- ✓ Limite du premier principe, notion d'entropie (introduction à partir du cycle de Carnot, inégalités de Clausius)
- ✓ Énoncé du deuxième principe, signification de l'entropie et corrélation avec le nombre de configurations à l'état microscopique: mesure du désordre et entropie de Boltzmann.
- ✓ Énoncé du troisième principe (principe de Nernst).
- ✓ Enthalpie libre, énergie libre et les conséquences du second principe: critère de spontanéité d'une transformation physicochimique
- ✓ Applications :
 - Relation de Gibbs Helmholtz.
 - Application à la réaction chimique

CHAPITRE V : ÉQUILIBRES CHIMIQUES

- ✓ Variation de l'enthalpie de Gibbs, pour un système fermé et monophasé sans changement de la quantité de matière
- ✓ Variation de l'enthalpie de Gibbs pour un système avec un changement de la quantité de la matière: transfert de la matière (système fermé à plus qu'une phase ou ouvert) ou siège d'une réactivité chimique (système monophasé, polyphasé fermé ou ouvert phasé) :
 - Expression pour un système monophasé à j constituants
 - Expression pour un système à j constituants et ϕ phases
- ✓ Définition et expression du potentiel chimique (μ_i)
- ✓ Expression générale du potentiel chimique en fonction de l'activité *

Constante d'équilibre

- ✓ Loi d'action de masse relative aux équilibres homogènes gazeux, généralisation aux équilibres hétérogènes.
- ✓ Facteurs d'équilibre et Variance: définition et relation de Gibbs pour son calcul.
- ✓ Lois des déplacements de l'équilibre: principe de Le Chatelier et principe de Van't Hoff.

Application à la réaction chimique:

Qu'est-ce qu'une transformation chimique ? Qu'est qu'une grandeur de réaction ? Quelles sont les grandeurs de réaction.

* Expression de l'activité pour des systèmes particuliers:

- **Système gazeux**: gaz parfait pur, gaz parfait dans un mélange de gaz parfaits
- **Systèmes condensés**: corps condensé pur, solution infiniment diluée

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL:

Les travaux pratiques Total horaire : **14** heures réparties comme suit : **4** séances de **3H** avec **2H** d'évaluation

PROPOSITION DE THÈMES

A choisir parmi la liste ci-dessous

Manipulation 1 : Détermination de la capacité calorifique

Manipulation 2 : Détermination de l'enthalpie d'une réaction exothermique

Manipulation 3 : Application du premier principe de la thermodynamique : étude de la réaction de décomposition de H_2O à température ambiante et pression atmosphérique, en présence d'un catalyseur (MnO_2)

Manipulation 4 : Etude quantitative d'un équilibre homogène en phase liquide

Manipulation 5 : Etude du changement d'état liquide-vapeur.

Manipulation 6 : Réaction d'estérification et hydrolyse.

Fiche descriptive de l'ECUEF

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 1
Intitulé UEF : Thermodynamique et cinétique chimique	Code : UEF110
Intitulé ECUEF : Cinétique chimique	Code : ECUEF112

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
14	14	14	3	1,5

ECUEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUEF
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP		
112	x		x	30%	x			70%	1,5

Objectifs

- Pouvoir déterminer la vitesse d'une réaction chimique en système fermé et de composition uniforme.
- Avoir des connaissances sur l'influence des différents facteurs cinétiques.
- Pouvoir déterminer l'ordre d'une réaction chimique.
- Savoir exprimer et intégrer la loi de vitesse.
- Expliquer l'effet d'un catalyseur sur la vitesse d'une réaction.
- S'intéresser à la cinétique réactionnelle de point de vue applications.

Pré-requis

- Bases des calculs différentiel et intégral.
- Premier et deuxième principe de la thermodynamique.

Compétences attendues

- Vitesses de réaction, de disparition, d'apparition, moyenne et instantanée.
- Loi de vitesse, constante de vitesse, ordre partiel et global, temps partiels de réaction.
- Méthodes des vitesses initiales, de van't Hoff, de dégénérescence de l'ordre.
- Lois de vitesse intégrées, loi d'Arrhénius, notions expérimentales..

<p>II.1.4. Réaction du premier ordre par rapport à l'un des réactifs (A) II.1.5. Réaction du deuxième ordre par rapport l'un des réactifs (A) II.1.6. Réaction du premier ordre par rapport aux réactifs A et B II.2. Comparaison des caractéristiques des réactions d'ordre 0, 1 et 2</p> <p>CHAPITRE III : ETUDE EXPERIMENTALE DE LA CINÉTIQUE D'UNE RÉACTION</p> <p>III.1. Etude de l'évolution d'une réaction III.1.1. Méthodes chimiques III.1.2. Méthodes physiques III.2. Détermination des ordres globale et partiels III.2.1. Application de la méthode des temps de demi-réaction III.2.2. Détermination de l'ordre global par la méthode des mélanges stœchiométriques III.2.3. Détermination de l'ordre de réaction par la méthode de dégénérescence (méthode d'Ostwald) III.2.4. Méthode différentielle III.2.5. Méthode intégrale III.2.6. Méthode des vitesses initiales</p> <p>CHAPITRE IV : INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE ET ÉNERGIE D'ACTIVATION</p> <p>IV.1. Le facteur de température IV.1.1. Constante de vitesse IV.1.2. Loi semi-empirique d'Arrhenius IV.1.3. Variation de la vitesse avec la température : Détermination de l'énergie d'activation IV.2. Théorie cinétique des gaz IV.2.1. Energie cinétique et vitesses moyennes IV.2.3. Modèle cinétique et lois des gaz parfaits</p>	<p>6 h</p> <p>4 h</p>	
---	-----------------------	--

ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL:

Les travaux pratiques Total horaire : **14** heures réparties comme suit : **4** séances de **3H** avec **2H** d'évaluation

PROPOSITION DE THÈMES

A choisir parmi la liste ci-dessous

Manipulation 1 : Action de l'eau oxygénée sur l'iodure de potassium en milieu acide. Suivi de la réaction par spectrophotométrie.

Manipulation 2 : Loi d'Arrhenius. Etude de la variation de la constante de vitesse avec la température. Action de l'eau oxygénée sur l'iodure de potassium en milieu acide à deux températures différentes (2 et 14 °C, par exemple).

Manipulation 3 : Déterminer les ordres partiels et la constante de vitesse d'une réaction d'oxydoréduction entre les ions iodures et les ions peroxydisulfates

Manipulation 4 : Cinétique de l'iodation de l'acétone en milieu tamponné. Catalyse acido-basique généralisée.

Manipulation 5 : Cinétique de la saponification de l'acétate d'éthyle (ou éthanoate d'éthyle) avec l'ion hydroxyde de l'hydroxyde de sodium (NaOH).

Fiche descriptive de l'UEF

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 1
Intitulé UEF : Atomistique et périodicité des propriétés	Code : UEF120

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	14	5	2,5

UEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'UEF
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP		
120	X		X	30%	X			70%	2,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1: INTRODUCTION Brève présentation historique de la théorie atomique, particules subatomiques (électron, proton, neutron, masse de l'atome...), Rappel sur le spectre de l'hydrogène et le modèle de Bohr.</p> <p>CHAPITRE II : ÉTUDE DE L'ATOME D'HYDROGÈNE EN MÉCANIQUE QUANTIQUE Principe d'incertitude de Heisenberg, Dualité onde-corpuscule, Modèle quantique de l'atome d'hydrogène (sans résolution de l'équation de Schrödinger), nombres quantiques, Etude des orbitales de l'atome d'hydrogène, expression de l'énergie, systèmes hydrogénoïdes.</p> <p>CHAPITRE III : ÉTUDE DE L'ATOME POLYÉLECTRONIQUE Approximation monoélectronique, règle de Slater, principe d'exclusion de Pauli, configuration électronique, Règles de remplissage, énergie électronique totale, électrons de cœur, électrons de valence.</p>		

CHAPITRE IV : CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS		
---	--	--

Brève introduction historique, principe de construction, description du tableau périodique. Rappel sur la structure électronique et les orbitales atomiques. Périodes, groupes et blocs. Périodicité des propriétés : énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité. Caractère métallique. Degré d'oxydation.

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL:

Les travaux pratiques Total horaire : **14** heures réparties comme suit : **4** séances de **3H** avec **2H** d'évaluation

PROPOSITION DE THÈMES

Manipulation 1 : Spectre d'émission de l'Hydrogène,

Manipulation 2. Périodicité des produits chimiques

Manipulation 3. Évolution des propriétés chimiques dans la classification périodique des éléments.

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie	Semestre: S1
Intitulé UE : Activités pratiques	Code: UEF130

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
-	28	-	4	2

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
UEF130	X	X	X	100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

<p>Recommandations et directives de la Commission Nationale Sectorielle de Chimie</p> <p>Il est recommandé de répartir les étudiants en petits groupes tournants sur plusieurs enseignants. Ces derniers se chargeront d'une ou de plusieurs activités, chacune d'elles sera comptabilisée à raison de 2H de TD par semestre. Les activités seront réparties comme suit :</p>		
Contenu de l'activité	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>Activité S1.1.</p> <p>* Apprentissage de prise de notes écrites. *Préparation aux examens (lecture efficace d'un énoncé, documentation, application, gestion du temps, ...)</p>	3x2H + 1H d'évaluation	
<p>Activité S1.2.</p> <p>*Élaboration d'un compte rendu (TP, visite, mémoire...) * Préparation d'un exposé oral (préparer des diapos, gestion du temps, réponses aux questions...)</p>	3x2H + 1H d'évaluation	

<p>Activité S1.3. Consignes de sécurité et Hygiène au laboratoire (les bons réflexes, lecture d'une étiquette...)</p>	<p>3x2H + 1H d'évaluation</p>	
<p>Activité S1.4. La chimie au quotidien (santé, environnement, agro-alimentaire...)</p>	<p>3x2H + 1H d'évaluation</p>	
<p>Remarques générales concernant les activités pratiques du premier semestre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La présence est obligatoire aux activités pratiques. • La note finale attribuée à l'activité pratique sera la moyenne arithmétique des quatre activités. 		

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	Semestre: Sem 1.
Intitulé UE : Mathématiques 1	Code : UEF 140

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	-	4	2

UE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'UE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
140	X			30%	X			70%	2

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1 - Représentation graphique des fonctions</p> <p>1.1. Repère cartésien 1.2. Fonction définie par un graphe ou un nuage de points 1.3. Transformations d'un graphe (transformation affine, symétries, réciproque) 1.4. Interprétation graphique d'équations simples 1.5. Graphes des fonctions usuelles 1.6. Échelles et diagrammes logarithmiques</p>	9H	
<p>CHAPITRE 2 - Calculs élémentaires avec les fonctions</p> <p>2.1. Taux d'accroissement 2.2. Calcul de dérivées usuelles 2.3. Sens de variation 2.4. Recherche d'extrema et optimisation 2.5. Calcul de tangente ou d'asymptote 2.6. Calcul d'aires</p>	9H	
<p>CHAPITRE 3 - Fonctions de plusieurs variables et applications</p> <p>3.1. Graphe 3D 3.2. Carte des lignes de niveau 3.3. Dérivées partielles</p>	3H	

3.4. Variations infinitésimales 3.5. Application aux calculs d'incertitudes 3.6. Application à l'analyse de données statistiques		
---	--	--

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de Chimie (tronc commun)	Semestre: Sem 1
Intitulé UE : Physique 1	Code : UEF 150

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	21	4	2

UE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'UE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
150	X		X	30%	X			70%	2

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
Partie 1 : Mécanique du point matériel		
<p>Chapitre 1 : Cinétique du point matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion du point matériel • Vitesse d'un point • Accélération d'un point • Exemples de mouvements <p>Chapitre 2 : Changements de Référentiels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définitions • Composition des vitesses • Composition des accélérations <p>Chapitre 3 : Principes de la dynamique newtonienne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les Référentiels galiléens • Principe d'inertie • Principe Fondamental de la Dynamique • Principes des actions réciproques <p>Chapitre 4 : Dynamique du point matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travail d'une force • Théorie de l'énergie cinétique • Forces conservatives • Énergie mécanique 		

Partie 2 : Optique Géométrique

Chapitre 1 : Lumière et rayon lumineux

Limite de validité de l'optique géométrique
Lois de Snell-Descartes
Angle de déviation d'un rayon lumineux

Chapitre 2 : Formation des images

Système optique centré
Notion d'objet et image
Stigmatisme : conditions de Gauss
Foyers

Chapitre 3 : Systèmes optiques à faces planes

Miroirs plans
Formule de conjugaison dans l'approximation de Gauss
Prisme

Chapitre 4 : Systèmes optiques à faces sphériques

Miroirs sphériques
Formule de conjugaison dans l'approximation de Gauss
Lentilles minces
Construction d'images

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation : Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 1
Intitulé UE : Langues et informatique	Code : UET 160
Intitulé ECUE : Culture et Compétences Numériques - 2CN	Code : ECUET 163

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
		21	2	1

ECUET	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'UE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
163			X					1	

OBJECTIF GÉNÉRAL

Ce cours de "Culture et Compétences Numériques" (2CN) est loin d'être un cours de bureautique et d'informatique classique. Son objectif est d'accompagner l'élévation du niveau général de connaissances et de compétences numériques des apprenants et d'offrir une formation qui répond à l'évolution technologique. Il vise à fédérer et mutualiser les ressources et à accompagner les étudiants dans l'acquisition des compétences numériques nécessaires pour innover, concevoir, développer et lancer leurs propres solutions Digitales.

Il comprend 5 domaines de compétences répartis sur les deux premiers semestres de tous les parcours des licences de chimie.

Ces domaines sont définis comme suit :

Domaine 1 : Informations et données

Domaine 2 : Communication et collaboration

Domaine 3 : Création de contenu

Domaine 4 : Protection et sécurité

Domaine 5 : Environnement numérique

Il est aussi à noter que ce cours couvre les compétences digitales arrêtées par la commission européenne dans son cadre de référence DigComp de 2017 et que L'UVT propose à la fin de chaque année universitaire une certification permettant aux étudiants de valider l'ensemble de ces compétences.

PRÉ REQUIS : Aucun

ÉLÉMENTS DE CONTENU

<u>DOMAINE 1: INFORMATIONS ET DONNÉES</u>	
Mener une recherche et une veille d'information	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Mener une recherche et une veille d'information pour répondre à un besoin d'information et se tenir au courant de l'actualité d'un sujet (avec un moteur de recherche, au sein d'un réseau social, par abonnement à des flux ou des lettres d'information, ou tout autre moyen).</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Web et navigation ; Moteur de recherche et requête ; Veille d'information, flux et curation ; Évaluation de l'information ; Source et citation ; Gouvernance d'internet et ouverture du web ; Abondance de l'information, filtrage et personnalisation ; Recul critique face à l'information et aux médias ; Droit d'auteur.</p>
Gérer des données	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Stockier et organiser des données pour les retrouver, les conserver et en faciliter l'accès et la gestion (avec un gestionnaire de fichiers, un espace de stockage en ligne, des tags, des classeurs, des bases de données, un système d'information, etc.).</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Dossier et fichier ; Stockage et compression ; Transfert et synchronisation ; Recherche et méta-données ; Indexation sémantique et libellé (tag) ; Structuration des données ; Système d'information ; Localisation des données et droit applicable ; Modèles et stratégies économiques ; Sécurité du système d'information.</p>
Traiter des données	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Appliquer des traitements à des données pour les analyser et les interpréter (avec un tableur, un programme, un logiciel de traitement d'enquête, une requête calcul dans une base de données, etc.).</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Données quantitatives, type et format de données ; Calcul, traitement statistique et représentation graphique ; Flux de données ; Collecte et exploitation de données massives ; Pensée algorithmique et informatique ; Vie privée et confidentialité ; Interopérabilité</p>

DOMAINE 2 : COMMUNICATION ET COLLABORATION

Interagir	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Interagir avec des individus et de petits groupes pour échanger dans divers contextes liés à la vie privée ou à une activité professionnelle, de façon ponctuelle et récurrente (avec une messagerie électronique, une messagerie instantanée, un système de visio-conférence, etc.).</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Protocoles pour l'interaction ; Modalités d'interaction et rôles ; Applications et services pour l'interaction ; Vie privée et confidentialité ; Identité numérique et signaux ; Vie connectée ; Codes de communication et netiquette</p>
Partager et publier	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Partager et publier des informations et des contenus pour communiquer ses propres productions ou opinions, relayer celles des autres en contexte de communication publique (avec des plateformes de partage, des réseaux sociaux, des blogs, des espaces de forum et de commentaire, des CMS, etc.)</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Protocoles et modalités de partage ; Applications et services pour le partage ; Règles de publication et visibilité ; Réseaux sociaux ; Liberté d'expression et droit à l'information ; Formation en ligne ; Vie privée et confidentialité ; Identité numérique et signaux ; Pratiques sociales et participation citoyenne ; e- Réputation et influence ; Écriture pour le web ; Codes de communication et netiquette ; Droit d'auteur</p>
Collaborer	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Collaborer dans un groupe pour réaliser un projet, co-produire des ressources, des connaissances, des données, et pour apprendre (avec des plateformes de travail collaboratif et de partage de document, des éditeurs en ligne, des fonctionnalités de suivi de modifications ou de gestion de versions, etc.)</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Modalités de collaboration et rôles ; Applications et services de partage de document et d'édition en ligne ; Versions et révisions; Droits d'accès et conflit d'accès; Gestion de projet ; Droit d'auteur ; Vie connectée ; Vie privée et confidentialité</p>
S'insérer dans le monde numérique	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Maîtriser les stratégies et enjeux de la présence en ligne, et choisir ses pratiques pour se positionner en tant qu'acteur social, économique et citoyen dans le monde numérique, en lien avec ses règles, limites et potentialités, et en accord avec des valeurs et/ou pour répondre à des objectifs (avec les réseaux sociaux et les outils permettant de développer une présence publique sur le web, et en lien avec la vie citoyenne, la vie professionnelle, la vie privée, etc.)</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Identité numérique et signaux ; e-Réputation et influence ; Codes de communication et netiquette ; Pratiques sociales et participation citoyenne ; Modèles et stratégies économiques; Questions éthiques et valeurs ; Gouvernance d'internet et ouverture du web ; Liberté d'expression et droit à l'information</p>

DOMAINE 3: CRÉATION DE CONTENU

Développer des documents textuels	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Produire des documents à contenu majoritairement textuel pour communiquer des idées, rendre compte et valoriser ses travaux (avec des logiciels de traitement de texte, de présentation, de création de page web, de carte conceptuelle, etc.)</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Applications d'édition de documents textuels ; Structure et séparation forme et contenu ; Illustration et intégration ; Charte graphique et identité visuelle ; Interopérabilité ; Ergonomie et réutilisabilité du document ; Accessibilité ; Droit d'auteur</p>
Développer des documents multimédia	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Développer des documents à contenu multimédia pour créer ses propres productions multimédia, enrichir ses créations majoritairement textuelles ou créer une œuvre transformative (mashup, remix, ...) (avec des logiciels de capture et d'édition d'image / son / vidéo / animation, des logiciels utiles aux pré-traitements avant intégration, etc.)</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Applications d'édition de documents multimédia ; Capture son, image et vidéo et numérisation ; Interopérabilité ; Accessibilité ; Droit d'auteur ; Charte graphique et identité visuelle</p>
Adapter les documents à leur finalité	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Adapter des documents de tous types en fonction de l'usage envisagé et maîtriser l'usage des licences pour permettre, faciliter et encadrer l'utilisation dans divers contextes (mise à jour fréquente, diffusion multicanale, impression, mise en ligne, projection, etc.) (avec les fonctionnalités des logiciels liées à la préparation d'impression, de projection, de mise en ligne, les outils de conversion de format, etc.</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Licences ; Diffusion et mise en ligne d'un document Ergonomie et réutilisabilité du document ; Ecriture pour le web ; Interopérabilité ; Accessibilité ; Vie privée et confidentialité</p>
Programmer	<p><u>APTITUDES</u></p> <p>Écrire des programmes et des algorithmes pour répondre à un besoin (automatiser une tâche répétitive, accomplir des tâches complexes ou chronophages, résoudre un problème logique, etc.) et pour développer un contenu riche (jeu, site web, etc.) (avec des environnements de développement informatique simples, des logiciels de planification de tâches, etc.</p>
	<p><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></p> <p>Algorithme et programme ; Représentation et codage de l'information ; Complexité ; Pensée algorithmique et informatique ; Collecte et exploitation de données massives ; Intelligence artificielle et robots</p>

DOMAINE 4: PROTECTION ET SÉCURITÉ

Sécuriser l'environnement numérique	<u>APTITUDES</u> Sécuriser les équipements, les communications et les données pour se prémunir contre les attaques, pièges, désagréments et incidents susceptibles de nuire au bon fonctionnement des matériels, logiciels, sites internet, et de compromettre les transactions et les données (avec des logiciels de protection, des techniques de chiffrement, la maîtrise de bonnes pratiques, etc.).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> Attaques et menaces ; Chiffrement ; Logiciels de prévention et de protection ; Authentification ; Sécurité du système d'information ; Vie privée et confidentialité
Protéger les données personnelles et la vie privée	<u>APTITUDES</u> Maîtriser ses traces et gérer les données personnelles pour protéger sa vie privée et celle des autres, et adopter une pratique éclairée (avec le paramétrage des paramètres de confidentialité, la surveillance régulière de ses traces par des alertes ou autres outils, etc.).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> Données personnelles et loi ; Traces ; Vie privée et confidentialité ; Collecte et exploitation de données massives
Protéger la santé, le bien-être et l'environnement	<u>APTITUDES</u> Prévenir et limiter les risques générés par le numérique sur la santé, le bien-être et l'environnement mais aussi tirer parti de ses potentialités pour favoriser le développement personnel, le soin, l'inclusion dans la société et la qualité des conditions de vie, pour soi et pour les autres (avec la connaissance des effets du numérique sur la santé physique et psychique et sur l'environnement, et des pratiques, services et outils numériques dédiés au bien-être, à la santé, à l'accessibilité).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> Ergonomie du poste de travail ; Communication sans fil et ondes ; Impact environnemental ; Accessibilité ; Vie connectée ; Capteurs ; Intelligence artificielle et robots ; Santé ; Vie privée et confidentialité

DOMAINE 5 : ENVIRONNEMENT NUMÉRIQUE

Résoudre des problèmes techniques	<u>APTITUDES</u> Résoudre des problèmes techniques pour garantir et rétablir le bon fonctionnement d'un environnement informatique (avec les outils de configuration et de maintenance des logiciels ou des systèmes d'exploitation, et en mobilisant les ressources techniques ou humaines nécessaires, etc.).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> Panne et support informatique ; Administration et configuration ; Maintenance et mise à jour ; Sauvegarde et restauration ; Interopérabilité ; Complexité
Construire un environnement numérique	<u>APTITUDES</u> Installer, configurer et enrichir un environnement numérique (matériels, outils, services) pour disposer d'un cadre adapté aux activités menées, à leur contexte d'exercice ou à des valeurs (avec les outils de configuration des logiciels et des systèmes d'exploitation, l'installation de nouveaux logiciels ou la souscription à des services, etc.).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> Histoire de l'informatique ; Informatique et matériel ; Logiciels, applications et services ; Système d'exploitation ; Réseau informatique ; Offre (matériel, logiciel, service) ; Modèles et stratégies économiques

Fiche descriptive de l'UEF

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 2
Intitulé UEF : Chimie de solutions	Code : UEF 210

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
28	21	21	6	3

UEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'UEF
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP		
210	X		X	30%	X			70%	3

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1: LES ACIDES ET LES BASES</p> <p>I.1- Propriétés particulières de l'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solvant ionisant, solvatant et dispersant. - Aspect énergétique de la dissolution. <p>I.2- Acides et Bases</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définitions - Couples acide-base - Réaction acido-basique - Autoprotolyse de l'eau - Constantes d'acidité et de basicité d'un couple - Classement des acides et des bases <p>1.3- Le pH (potentiel d'hydrogène)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition - Diagramme de prédominance - Méthodes de calcul de pH ✓ Méthode globale (écriture des équations chimiques suivie des équations mathématiques décrivant l'état de la solution puis résolution du système d'équations après avoir proposé des approximations qu'il faut vérifier) 		

<p>✓ Méthode de la réaction prépondérante</p> <p>✓ Présenter quelques applications de calcul de pH parmi les suivantes: acide fort, base forte, acide et base faibles, solutions de sels, polyacides ou polybases et ampholyte.</p> <p>1.4- Titrages acido-basiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Titrage d'un acide ou d'une base : définitions et méthodes - Aspect pratique des titrages - Applications : Titrage acide fort-base forte, acide faible-base fort et polyacide ou polybase). <p>1.5- Solution Tampon</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définitions, - Différentes méthodes de préparation, - Notion de pouvoir tampon, - Applications des solutions tampons. <p>CHAPITRE II : RÉACTIONS DE COMPLEXATION ET PRÉCIPITATION</p> <p>II.1 Réactions de complexation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en évidence expérimentale ; définition, - Formation de complexes en solution : constantes caractéristiques, - Diagrammes de prédominance, - Complexation compétitive. <p>II.2 Réaction de précipitation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produit de solubilité : Solubilité, Solution saturée, produit de solubilité et condition de précipitation. - Facteurs d'influence sur la solubilité (Effets : ion commun, température, pH et complexation). - Domaine d'existence d'un précipité. <p>CHAPITRE III : EQUILIBRE D'OXYDO-RÉDUCTION</p> <p>III.1 Nombre d'oxydation et état d'oxydation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Couples oxydants-réducteurs (rappels des définitions : oxydant, réducteurs, ampholyte, etc.). - Nombres d'oxydation (définitions, propriétés, Equilibrage d'une équation d'oxydoréduction. <p>III.2 Potentiel d'électrode</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définitions et conventions : Demi-pile et électrode, cellule galvanique et pile, sens de la réaction. électrochimique, Force électromotrice d'une cellule galvanique). - Potentiel d'oxydoréduction d'une électrode : Electrode standard à hydrogène, potentiel d'électrode, potentiel d'oxydoréduction. <p>III.3 Potentiel d'oxydoréduction</p> <ul style="list-style-type: none"> -Relation de Nernst - Convention de signe (Relation Enthalpie libre-Potentiel). - Enoncé (activité-concentration). 		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> - Expressions de la relation (Quelques exemples d'écritures). - Exemples d'électrodes (Première espèce, deuxième espèce, troisième espèce). <p>III.4 Prévision des réactions d'oxydo-réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evolution d'un système. - Etude quantitative de l'évolution d'un système (Détermination de la constante d'équilibre). - Détermination du potentiel standard d'un couple rédox. - Domaine de prédominance des espèces d'un couple rédox. <p>III.5 Facteurs influençant les réactions rédox</p> <p>Influence de la concentration, du pH et des réactions de précipitation et de complexation</p> <p>III.6 Dosage d'oxydo-réduction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Généralités - Applications : Exemple d'un dosage (présentation du dosage et étude théorique). 		
---	--	--

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL PROPOSE

Manipulation 1 : Dosage pHmétrique et exploitation des courbes de dosage : titrage d'une dibase $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{HCl}$, titrage d'un polyacide H_2SO_4 (ou H_3PO_4)/ NaOH ,

Manipulation 2. Etude des solutions tampons

Manipulation 3. Produit de solubilité (cas de Li_2CO_3) et dosage par précipitation (argentimétrie).

Manipulation 4. Oxydo-réduction : manganimétrie/iodométrie : titrage de FeSO_4 par KMnO_4 , titrage de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ par FeSO_4 (dosage en retour), titrage d'une eau de javel commerciale.

Manipulation 5. Oxydo-réduction et pile : comparaison des pouvoirs oxydants et détermination du potentiel.

Fiche descriptive de l'ECUEF

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 2
Intitulé UEF : Structure et liaisons chimiques	Code : UEF220
Intitulé ECUEF : Liaisons chimiques	Code : ECUEF 221

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	14		2	1

ECUEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUEF
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP		
221	x		x	30%	x			70%	1

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>INTRODUCTION Historique de la liaison chimique : interactions entre atomes, interaction entre ions. Différents modèles pour la liaison chimique.</p> <p>CHAPITRE 1: LIAISON COVALENTE Notion de valence. Notion d'électronégativité, Modèle de Lewis, règle de l'octet, mésomérie et résonance, énergie de résonance, règle de constructions des structures de Lewis. Insuffisances du modèle de Lewis.</p> <p>CHAPITRE II : TYPES DE LIAISONS COVALENTES Liaison covalente polarisée, liaison ionique, moment dipolaire, pourcentage d'ionité. Liaison dative. Liaison délocalisée, mésomérie et résonance, énergie de résonance, liaison métallique.</p>		

CHAPITRE III : MODÈLE QUANTIQUE DE LA MOLÉCULE

Approximation orbitale, molécule diatomique, recouvrement des orbitales atomiques, L.C.A.O, diagramme d'interaction, diagrammes des niveaux d'énergie des orbitales moléculaires, liaisons dans les molécules diatomiques homonucléaires et hétéronucléaires,

CHAPITRE IV : MOLÉCULES POLYATOMIQUES, HYBRIDATION DES ORBITALES ATOMIQUES

hybridation des orbitales atomiques, hybridation sp, hybridation sp², hybridation sp³, hybridation sp^{3d}, hybridation sp^{3d²}.

CHAPITRE V : GÉOMÉTRIE DES SYSTÈMES POLYATOMIQUES (THÉORIE VSEPR)

Théorie VSEPR : prévision de la géométrie par la méthode de répulsion des paires électroniques de la couche de valence. Electronegativité et polarité des liaisons, moments dipolaires. Influence de la mésomérie sur la géométrie des molécules, pourcentage d'ionité, influence de la mésomérie sur la mesure du moment dipolaire.

Fiche descriptive de l'ECUEF

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Tous les parcours de chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 2
Intitulé UEF : Structure et liaisons chimiques	Code : UEF 220
Intitulé ECUEF : Introduction à la Chimie Inorganique Générale	Code : ECUEF 222

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	14	4	2

ECUEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUEF
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP		
222	x		x	30%	x			70%	2

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : LES COMPLEXES DES MÉTAUX DE TRANSITION Éléments de transition. Complexes des métaux de transition. Liaison métal-ligand. Nomenclature des entités complexes. Isomérisation des entités complexes. Théorie de valence et hybridation. Théorie du champ cristallin, champ octaédrique (Oh), champ tétraédrique (Td), énergie de stabilisation du champ cristallin (E.S.C.C), influences du ligand et du cation métallique. ΔParamètre du champ cristallin : terme spectroscopique Spectres électroniques des complexes de métaux de transition. Propriétés magnétiques des complexes et leurs utilisations.</p> <p>CHAPITRE II : LES STRUCTURES CRISTALLINES ET LES TYPES DE LIAISON QUI LES RÉGISSENT État solide (amorphe/cristallisé). Solide covalent (Structure type diamant, Structure type graphite), propriétés physico-chimiques des solides covalents. Solide métallique, liaison métallique (sans faire appel aux empilements compacts), propriétés physico-chimiques des solides métalliques. Solide ionique. Exemples de structures basées sur les liaisons ioniques (Sans faire appel à la notion d'énergie réticulaire),</p>		

<p>propriétés physico-chimiques des solides ioniques. Solides moléculaires. Liaisons de Van Der Waals. Force de Keesom : dipôle permanent-dipôle permanent. Force de Debye : dipôle permanent-dipôle induit. Force de London : dipôle instantané-dipôle induit. Liaison hydrogène. Exemples de structures basées sur les liaisons hydrogène. Propriétés physico-chimiques des solides moléculaires (conséquences des interactions de Van Der Waals sur les températures de changement d'état, solubilité et miscibilité).</p> <p>CHAPITRE III : LES OXYDES Classification des oxydes. Classification selon la réactivité. Classification chimique. Classification selon Lux-Flood. Oxydes basiques, oxydes acides (oxo-acides), oxydes amphotères, oxydation par voie sèche (diagrammes d'Ellingham). Construction des diagrammes d'Ellingham (Signe de la pente, Influence d'un changement d'état physique). Domaine de stabilité des espèces d'un couple. Applications des diagrammes d'Ellingham. Corrosion d'un métal par le dioxygène. Réduction des oxydes métalliques.</p> <p>CHAPITRE IV : LES HYDRURES Différents types d'hydrures. Hydrures ioniques salins (description, préparation, utilisation). Hydrures métalliques (description, applications). Hydrures covalents (description, applications).</p>		
--	--	--

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL PROPOSE

Manipulation 1 . Etude des degrés d'oxydation de quelques éléments Manganèse, Vanadium

Manipulation 2. Synthèse du sel de Mohr

Manipulation 3. Analyse des cations

Manipulation 4. Propriétés chimiques des halogènes

Manipulation 5. Propriétés chimiques des oxydes.

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie	Semestre: S2
Intitulé UE : Activités pratiques	Code: UEF230

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
-	28	-	4	2

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
UEF230	X	X	X	100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

Recommandations et directives de la Commission Nationale Sectorielle de Chimie

Il est recommandé de répartir les étudiants en petits groupes tournants sur plusieurs enseignants. Ces derniers se chargeront d'une ou de plusieurs activités, chacune d'elles sera comptabilisée à raison de 2H de TD par semestre. Les activités seront réparties comme suit :

Contenu de l'activité	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
Activité S2.1. Applications pratiques de la thermodynamique : - Chaleur de réaction - Combustion -Moteur thermique	3x2H + 1H d'évaluation	
Activité S2.2. Applications de la chimie des solutions dans les domaines agroalimentaire, médical, environnemental, cosmétique et de détergence, ...	3x2H + 1H d'évaluation	

<p>Activité S2.3. Application de la cinétique dans les domaines des matériaux, de la santé et de la pharmacie, agroalimentaire. (Étude de cas.)</p>	<p>3x2H + 1H d'évaluation</p>	
<p>Activité S2.4. Atomistique et liaisons chimiques : les grandes expériences.</p>	<p>3x2H + 1H d'évaluation</p>	
<p>Remarques générales concernant les activités pratiques du second semestre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La présence des étudiants aux séances des activités pratiques est obligatoire. • Pour chacune des quatre activités proposées, une séance d'introduction générale d'une heure sera effectuée par l'enseignant et à la fin de laquelle les sujets seront attribués par binôme et par tirage au sort selon un calendrier préétabli. • L'évaluation se fera par des exposés oraux par binôme répartis sur les 3 séances. L'évaluation tiendra compte de la qualité du support, de l'exposé oral et des réponses aux questions. • La note finale attribuée à cette unité d'enseignement sera la moyenne arithmétique des quatre activités. 		

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	Semestre: Sem 2.
Intitulé UE : Mathématiques 2	Code : UEF 240

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	-	4	2

UE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de L'UE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
240	X			30%	X			70%	2

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1 - Rappels</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dérivations / intégrations, - Changements de variables, - Intégrations par parties - Surfaces 	6H	
<p>CHAPITRE 2 - Équations différentielles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Équations différentielles du premier ordre à coefficients variables, - Équations différentielles du deuxième ordre à coefficients constants 	9H	
<p>CHAPITRE 3 - Applications pharmacocinétique, modèle proie-prédateur</p>	6H	

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de Chimie (tronc commun)	Semestre: Sem 2
Intitulé UE : Physique 2	Code : UEF 250

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	21	4	2

UE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'UE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
250	X		X	30%	X			70%	2

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
Partie 1 : Électrostatique		
<p>Chapitre 1 : Champ Électrostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loi de Coulomb • Champ électrostatique • Théorème de Gauss <p>Chapitre 2 : Potentiel Électrostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Circulation du champ • Potentiel électrostatique • Energie potentielle <p>Chapitre 3 : Dipôle électrostatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Champ et potentielle d'un dipôle • Interaction d'un dipôle avec un champ électrique • Applications <p>Chapitre 4 : Conducteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Théorème de Coulomb • Coefficients d'influence • Condensateurs 		

Partie 2 : Électrocinétique

Chapitre 1 : Grandeurs électriques

- Courant électrique
- Dipôle électrocinétiques
- Associations des dipôles

Chapitre 2 : Réseaux électriques

- Lois de Kirchoff
- Théorème de superposition
- Théorèmes de Norton et de Thévenin

Chapitre 3 : Régime transitoire

- Circuit RC
- Circuit RLC en série

Chapitre 4 : Régime sinusoïdal forcé

- Régime forcé
- Circuit RLC en série-résonnance

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation : Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie (Tronc commun)	Semestre : Sem 2
Intitulé UE : Langues et informatique	Code : UET 260
Intitulé ECUE : Culture et Compétences Numériques - 2CN	Code : ECUET 263

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
		21	2	1

ECUET	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'UE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
163			X					1	

OBJECTIF GÉNÉRAL

Ce cours de "Culture et Compétences Numériques" (2CN) est loin d'être un cours de bureautique et d'informatique classique. Son objectif est d'accompagner l'élévation du niveau général de connaissances et de compétences numériques des apprenants et d'offrir une formation qui répond à l'évolution technologique. Il vise à fédérer et mutualiser les ressources et à accompagner les étudiants dans l'acquisition des compétences numériques nécessaires pour innover, concevoir, développer et lancer leurs propres solutions Digitales.

Il comprend 5 domaines de compétences répartis sur les deux premiers semestres de tous les parcours des licences de chimie.

Ces domaines sont définis comme suit :

Domaine 1 : Informations et données

Domaine 2 : Communication et collaboration

Domaine 3 : Création de contenu

Domaine 4 : Protection et sécurité

Domaine 5 : Environnement numérique

Il est aussi à noter que ce cours couvre les compétences digitales arrêtées par la commission européenne dans son cadre de référence DigComp de 2017 et que L'UVT propose à la fin de chaque année universitaire une certification permettant aux étudiants de valider l'ensemble de ces compétences.

PRÉ REQUIS : Aucun

ÉLÉMENTS DE CONTENU : Voir Fiche descriptive de l'ECUET 163

LICENCE DE CHIMIE PARCOURS CHIMIE DES MATÉRIAUX
Semestre S3 (L2)

Code Unité	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF310	Chimie organique et inorganique 1	Fondamentale	ECUEF311	Chimie organique générale	21	21	14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF312	Diagrammes de phases et applications	21	21	14	3		1,5			x
UEF320	Méthodes d'analyses et de caractérisation	Fondamentale	ECUEF321	Analyses thermiques	21	14*		2	5	1	2,5		x
			ECUEF322	Analyses spectroscopiques	21	14	14	3		1,5			x
UEF330	Electrochimie et applications / Matériaux pour catalyse	Fondamentale	ECUEF331	Electrochimie et applications	21	14	14	3	5	1,5	2,5		x
			ECUEF332	Matériaux pour catalyse	21	14*		2		1			x
UEF340	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
UET350	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET351	Anglais scientifique		21		2	4	1	2	x	
			ECUET352	Informatique			21	2		1		x	
UEO360	Options	Optionnelle	ECUEO361	Option 1	21	7*		3	6	1,5	3		x
			ECUEO362	Option 2	21	7*		3		1,5			x
Total					168	161	77	30		15			
					406								

*Enseignement convertible en TP

LICENCE DE CHIMIE PARCOURS CHIMIE DES MATÉRIAUX
Semestre S4 (L2)

Code Unité	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Code ECUE	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF410	Chimie organique et inorganique 2	Fondamentale	ECUEF411	Fonctions et mécanismes réactionnels	21	21	14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF412	Structure et propriétés des solides	21	21	14	3		1,5			x
UEF420	Propriétés électriques, thermiques, magnétiques et optiques des matériaux / Propriétés mécaniques, rhéologiques et transferts thermiques	Fondamentale	ECUEF421	Propriétés électriques, thermiques, magnétiques et optiques des matériaux	21		14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF422	Propriétés mécaniques, rhéologiques et transferts thermiques	21		14	3		1,5			x
UEF430	Nanomatériaux et Genie des procédés	Fondamentale	ECUEF431	Nanomatériaux	21			2	4	1	2		x
			ECUEF432	Genie des procédés	21	21		2		1			x
UEF440	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
UET450	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET451	Anglais scientifique		21		2	6	1	3		x
			ECUET452	Informatique			21	2		1			x
			ECUET453	Hygiène et sécurité	21			2		1			x
UEO460	Option	Optionnelle	ECUEO461	Option 1	21	7*		2	4	1	2		x
			ECUEO462	Option 2	21	7*		2		1			x
Total					189	126	77	30		15			
					392								

* Enseignement convertible en TP

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de CHIMIE	Semestre : Sem 3
Intitulé UE : Chimie organique et inorganique 1	Code : UEF 310
Intitulé ECUE : Chimie Organique Générale	Code : ECUEF 311

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	14	3	1,5

ECUEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
311	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1 : Introduction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importance des composés organiques et éléments constitutifs de ces composés. - Formules brutes et formules développées planes. - Utilisation de la notion d'hybridation dans la détermination de l'architecture des composés organiques. - Nomenclature des composés organiques. Notion de fonction en chimie organique. 	3H	
<p>CHAPITRE 2: Isomérisation et stéréoisomérisation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isomérisation de constitution. (Chaîne, position et fonction) - La stéréochimie : <ol style="list-style-type: none"> 1- La relation de stéréoisomérisation (différence entre conformation et configuration) 2 - La stéréoisomérisation de conformation : *Conformations des molécules acycliques : les rotamères. 	7,5 H 1,5 H 1,5 H	On présentera les différents modes de présentation des molécules dans l'espace (Cram, Newman, Perspective et Fisher) - Cas de l'éthane et du butane

<p>*Conformations des cycles</p> <p>3- La stéréoisométrie de configuration :</p> <p>* Stéréoisométrie Z - E autour d'une double liaison et cis - trans cyclanique .</p> <p>* Stéréoisométrie optique : notion de chiralité et relation d'énantiométrie.</p> <p>- Molécules à un seul centre asymétrique : pouvoir rotatoire et configuration absolue R-S.</p> <p>- Molécules à 2 centres asymétriques : la relation de diastéréoisométrie.</p> <p>- Introduire la nomenclature D/L pour les sucres</p>	<p>1,5 H</p> <p>1,5 H</p> <p>1,5H</p>	<p>- Cas de l'éthane-1,2-diol (stabilité due à la liaison hydrogène)</p> <p>- cas du cyclohexane ainsi que le cyclohexane mono et disubstitué</p> <p>- Règles de Cahn, Ingold et Prelog</p> <p>- Introduire aussi la nomenclature thréo/érythro</p>
<p>CHAPITRE 3: Les effets électroniques.</p> <p>- Liaison covalente polarisée : effet inductif.</p> <p>- L'effet mésomère : formules mésomères et hybride de résonance. Systèmes conjugués et énergie de résonance.</p> <p>- Notion d'acidité et de basicité des composés organiques.</p>	<p>6H</p>	
<p>CHAPITRE 4: Les Intermédiaires réactionnels</p> <p>- Les carbocations.</p> <p>- Les carbanions.</p> <p>- Les radicaux libres.</p> <p>On précisera pour chaque type d'intermédiaire : la structure, la stabilité, la formation et la réactivité.</p>	<p>4,5H</p>	

Enseignement expérimental, proposition de thèmes selon les moyens disponibles :

- * Stéréochimie (utilisation de modèles)
- * Extraction liquide - liquide.
- * Chromatographie sur colonne et sur couche mince.
- * Distillation
- * Recristallisation – point de fusion.
- * Analyse qualitative organique.

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie	Semestre : Sem 3
Intitulé UE : Chimie organique et inorganique 1	Code : UEF 310
Intitulé ECUE : Diagrammes de phases et applications	Code : ECUEF 312

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	14	3	1,5

ECUEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUEF
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
312	x		x		x				1,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I: RAPPELS THERMODYNAMIQUES-REGLE DES PHASES</p> <p>I. Rappels thermodynamiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions d'un système thermodynamique, d'une phase, d'un mélange et d'une solution. - État d'un système : propriétés et grandeurs descriptives intensives, extensives et fonction d'état. - Transformations chimique et physique <p>II. Potentiel chimique (μ)</p> <p>Définition, influence de la température(T) et de la pression (P) sur le potentiel chimique, expression du potentiel chimique pour un gaz parfait et pour une phase condensée</p> <p>III. Règle des phases - variance</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définition de la variance - Règle des phases - Calcul de la variance 		

<p>CHAPITRE II : EQUILIBRE DE PHASES D'UN CORPS PUR : DIAGRAMMES UNAIRES</p> <p>I. Équilibre d'états physiques d'un corps pur. - Relation de Clausus-Clapeyron.</p> <p>II. Construction d'un diagramme unaire ayant une seule variété polymorphique. - Allure générale : Établissement des équations des courbes de vaporisation, de sublimation en justifiant le signe de la pente de fusion. -Tracé et interprétation du diagramme, indexation, identification des points particuliers -Notion de la pression saturante (p^*) - Approche expérimentale -Construction expérimentale des digrammes de phases des corps purs</p> <p>III. Allure d'un diagramme de phases d'un corps pur avec deux variétés polymorphiques</p> <p>IV. Applications des diagrammes de phases des corps purs.</p>		
<p>CHAPITRE III : DIAGRAMMES DE PHASES LIQUIDE-VAPEUR ET LIQUIDE - LIQUIDE D'UN SYSTEME BINAIRE</p> <p>I. Introduction -Composition d'un mélange : Composition en masse, Molarité, Molalité, Fraction molaire, Fraction massique, Pression partielle</p> <p>II. Équilibres de phases liquide-vapeur de systèmes binaires</p> <p>1. Miscibilité totale à l'état liquide : *Mélange liquide idéale : Définition d'un mélange liquide idéal, loi de Raoult, diagramme isotherme et diagramme isobare (obtention des diagrammes à partir des courbes d'analyse de pression et d'analyse thermique). - Composition d'un système liquide-vapeur en équilibre, règle des moments. *. Mélange liquide réelle : Définition, allure des diagrammes isotherme et isobare, cas des solution diluées : loi de Henry, azéotropie.</p> <p>2. Interférence L-L, L-V.</p> <p>3. Miscibilité nulle à l'état liquide : -Diagramme Isobare -Courbes de vapeurs saturantes, exemple de diagramme. - Tracer et utiliser les courbes d'analyse thermique d'un mélange de deux constituants non miscibles à l'état liquide.</p> <p>4. Utilisation pratique des diagrammes liquide-vapeur : Distillation élémentaire, distillation fractionnée, hydrodistillation.</p>		

CHAPITRE IV : DIAGRAMMES DE PHASES LIQUIDE-SOLIDE ISOBARESET SOLIDE - SOLIDE DE SYSTEMES BINAIRES

I. Diagrammes liquide – solide

1. Miscibilité totale à l'état solide : Les solutions solides, exemples de diagrammes, utilisation de la règle des moments, courbes d'analyse thermique.

2. Miscibilité partielle et nulle à l'état solide : Démixtion à l'état solide, Eutexie, Peritexie.

Exemple de diagramme, courbes d'analyse thermique, tracé expérimental du diagramme.

-Diagrammes de Tammann

3. Diagramme avec composé(s) intermédiaire(s) défini(s) et avec composé(s) intermédiaire(s) non-défini(s)

4. Utilisation des diagrammes liquide-solide: cristallisation fractionnée.

II. Diagrammes solide – solide

1. Cas où un solide A pur ou B pur présente des formes cristallines différentes (Interférence S – S et L – S)

2. Cas d'une lacune de miscibilité (Interférence L – L et L – S)

ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL, PROPOSITION DE THEMES :

Manipulation 1 : Etablissement d'un ou d'une partie d'un diagramme d'un corps pur (cas de l'eau)

Manipulation 2 : Tracé et exploitation d'un diagramme : liquide-vapeur , liquide-solide et liquide-liquide :

-A titre indicatif : Tracé et exploitation du diagramme : liquide-vapeur (ex. $\text{HNO}_3\text{-H}_2\text{O}$), liquide-solide (ex. Sn-Pb) et/ou liquide-liquide.

Manipulation 3 : Purification d'un sel par la méthode de la cristallisation fractionnée.

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Parcours Chimie des matériaux	Semestre Sem3
Intitulé UE : Méthodes d'analyses et de caractérisation	Code : UEF320
Intitulé ECUE : Analyses thermiques	Code : ECUEF 321

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	14*	*	2	1

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
321	x			30%	x			70%	1

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Observations / Recommandations
<p style="text-align: center;">CHAPITRE 1 Analyse thermique différentielle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Généralités 2. Principe 3. Approche technique 	<ul style="list-style-type: none"> - Description abrégée de l'appareillage ; - Mise en œuvre : étalonnage et optimisation de la mesure (choix des paramètres de l'expérimentation : vitesse de chauffe, gaz de balayage, domaine de température, ...).
<ol style="list-style-type: none"> 4. Application 	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation des données expérimentales par exploitation des tracés obtenus et des courbes dérivées
<p style="text-align: center;">CHAPITRE 2 Calorimétrie différentielle à balayage</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principe 	

<p>1. Approche technique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Description abrégée de l'appareillage ; - Mise en œuvre : étalonnage, produit de référence et optimisation de la mesure (choix des paramètres de l'expérimentation : vitesse de chauffage ou de refroidissement, gaz de balayage, domaine de balayage en température, ...).
<p>1. Application</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation des données expérimentales par exploitation des tracés obtenus et des courbes dérivées
<p style="text-align: center;">CHAPITRE 3 Analyse thermogravimétrique</p> <p>1- Principe</p> <p>2- Approche technique</p> <p>3- Application</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Description abrégée de l'appareillage ; Mise en œuvre : produit de référence, étalonnage, optimisation de la mesure (choix des paramètres de l'expérimentation : vitesse de chauffe, gaz de balayage, domaine de température...) et essai à blanc - Interprétation des données expérimentales par exploitation des tracés obtenus et des courbes dérivées
<p style="text-align: center;">CHAPITRE 4 Couplage entre techniques d'analyses thermiques et/ou avec des techniques Spectrométriques</p> <p>1- Intérêt et limite des techniques d'analyse thermique</p> <p>2- Nécessité du couplage</p> <p>3- Application à l'étude des matériaux</p> <p>1- Domaines d'application industrielle</p> <p>4- Application</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Couplage DSC-ATG ou ATD-ATG - Couplage ATG-DSC-MS (ou autre / ATG-DSC-FTIR) - Interprétation des données expérimentales par exploitation des courbes d'analyse thermique, de leur courbe dérivée et des spectres.

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des Matériaux	Semestre : Sem 3
Intitulé UE : Méthodes d'analyses et de caractérisation	Code : UEF320
Intitulé ECUE : Analyses Spectroscopiques	Code : ECUEF 322

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	14	14	3	1,5

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
322	X			30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Objectifs :

Cette unité d'enseignement regroupe les méthodes spectroscopiques d'analyse les plus utilisées pour caractériser les produits de synthèses organiques ou les produits naturels. L'UE est composée de trois chapitres : Spectroscopie UV-Visible, Spectroscopie Infrarouge et Résonance magnétique nucléaire.

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>GENERALITES SUR LE SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE</p> <p>CHAPITRE 1: SPECTROPHOTOMETRIE UV-VISIBLE</p> <p>I.1 Introduction</p> <p>I.2 Principe</p> <p>I.3 Origine des absorptions, en relation avec les OM</p> <p>I.4 Spectre d'absorption UV-Vis</p> <p>I.5 Principaux types de transitions électroniques</p> <p>I.6 Groupements chromophores isolés et conjugués</p> <p>I.7 Effet de la structure (conjugaison, substitution,...)</p> <p>I.8 Appareillage</p>		

<p>CHAPITRE II : SPECTROMETRIE DU MOYEN INFRAROUGE</p> <p>II.1 Introduction II.2 Origine de l'absorption dans l'IR II.3 Spectre d'absorption dans l'IR II.4 Modes de vibration II.5 Application de l'IR à la détermination des diverses fonctions d'un composé organique II.6 Appareillage II.7 Exemples de spectres IR de composés organiques</p> <p>CHAPITRE III : SPECTROSCOPIE DE RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE (RMN)</p> <p>III.1 Introduction III.2 Principe III.3 Noyaux actifs en RMN III.4 Transitions entre ces niveaux d'énergie III.5 Appareillage III.6 Echantillons et solvants III.7 Déplacement chimique III.8 Protons équivalents III.9 Blindage et déblindage des noyaux III.10 Intégration des signaux III.11 Facteurs affectant les déplacements chimiques III.12 Couplage spin-spin III.13 Méthodes de simplification des spectres <ul style="list-style-type: none"> - Irradiation - Echange H-D III.14 Exemple de spectres III.15 RMN du carbone ¹³C <ol style="list-style-type: none"> 1-Théorie 2-Interprétation d'un spectre ¹³C simple </p>		
--	--	--

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des Matériaux	Semestre S4
Intitulé UE : Electrochimie et applications / Matériaux pour catalyse	Code : UEF 330
Intitulé ECUE : Electrochimie et applications	Code : ECUEF 331

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	14	14	3	1,5

ECUEF	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
331	X		X	30%	X		-	70%	1,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations/Recommandations
<p>Chapitre I. DIAGRAMME POTENTIEL-pH ET APPLICATIONS</p> <p>I.1. Expression du potentiel d'électrode à l'équilibre électrochimique</p> <p>I.1.1. Loi de Nernst dans le cas d'un transfert électronique élémentaire</p> <p>I.1.2. Effet du pH</p> <p>I.1.2.1. Transfert électronique et équilibres acido-basiques</p> <p>I.1.2. 2. Potentiel normal apparent d'un couple rédox.</p> <p>I.2. Réactions de dismutation d'un ampholyte rédox.</p> <p>I.2.1. Ampholyte rédox</p> <p>I.2.2. Dismutation</p> <p>I.3. Etablissement et exploitation du diagramme potentiel-pH d'un élément chimique en solution aqueuse</p> <p>I.3.1. Conventions de tracé du diagramme potentiel-pH</p> <p>I.3.2. Domaines de prédominance des formes oxydée et réduites</p> <p>I.3.3. Diagramme préliminaire</p> <p>I.3.4. Diagramme potentiel-pH simplifié du fer</p> <p>I.3.5. Couples rédox de H₂O et son diagramme potentiel-pH</p>	6H	<p>Rappel de la loi de Nernst - potentiel en fonction des activités</p> <p>Cas des solutions diluées</p>

<p>I.3.3. Superposition des diagrammes du fer et de H₂O et prévision de la stabilité des espèces du fer en solution aqueuse</p> <p>I.4. Application à la corrosion uniforme</p>		
<p>Chapitre II. Les solutions électrolytiques</p> <p>II.1. Formation d'une solution électrolytique par ionisation et dissociation des électrolytes</p> <p>II.2. Mobilité des ions en solution</p> <p>II.2.1. Définition</p> <p>II.2.2. Nombre de transport</p> <p>II.2.3. Mesure par la méthode de HITTORF</p> <p>II.3. Conductance G et conductivité \mathcal{K} d'une solution</p> <p>II.3.1. Mesure de la conductance à l'aide d'un conductimètre et d'une cellule conductimétrique</p> <p>II.3.2. Détermination de la conductivité \mathcal{K}</p> <p>II.3.3. Définitions des grandeurs mises en jeu dans la conductivité \mathcal{K}</p> <p>II.3.3.1. Conductivité molaire ionique λ_i et conductivité molaire ionique limite λ_i°</p> <p>II.3.3.2. Conductivité molaire Λ_m d'un électrolyte seul en solution</p> <p>II.4. Electrolytes forts et électrolytes faibles</p> <p>II.4.1. Courbes expérimentales $\Lambda_m = \sqrt{C}$</p> <p>II.4.2. Détermination de la conductivité molaire ionique limite λ_i° par extrapolation à dilution infinie de la courbe $\Lambda_m = \sqrt{C}$</p> <p>II.4.3. Loi d'additivité de KOHLRAUCH et détermination de la conductivité d'un électrolyte faible</p> <p>II.5. Dosages conductimétriques</p> <p>II.6. Notion d'électrolyte support et d'espèce électroactive</p> <p>II.5.1. Définition</p> <p>II.5.2. Effet de l'ajout d'un électrolyte support sur le nombre de transport d'une espèce électroactive</p>	4H30	
<p>Chapitre III. CARACTERISATION DES REACTIONS ELECTROCHIMIQUES AU MOYEN DES COURBES INTENSITE-POTENTIEL ($i=f(E)$)</p> <p>III.1. Réactions électrochimiques</p> <p>III.1.1. Oxydation électrochimique</p> <p>III.1.2. Réduction électrochimique</p> <p>III.1.3. Diffusion des espèces électroactives</p> <p>III.2. Prévision des réactions électrochimiques</p> <p>III.2.1. Surtension anodique</p> <p>III.2.2. Surtension cathodique</p> <p>III.2.3. Vitesse de réaction électrochimique</p> <p>III.2.4. Facteurs cinétiques</p> <p>III.3. Courbes intensité-potentiel</p> <p>III.3.1. Réducteur seul</p> <p>III.3.2. Oxydant seul</p> <p>III.3.3. Réducteur et oxydant d'un même couple redox</p> <p>III.3.3.1. Système électrochimique rapide (SR)</p> <p>III.3.3.2. Système électrochimique lent (SL)</p> <p>III.4. Expression du courant d'électrolyse</p>	4H30	<p>Rappel des conventions</p> <p>Anode-courant anodique</p> <p>Cathode-courant cathodique</p> <p>Relation vitesse-courant</p> <p>Courants d'échange</p>

<p>III.4.1. Couche de diffusion de Nernst III.4.2. Expression du courant d'électrolyse III.4.3. Courant limite de diffusion III.5. Equations des courbes $i=f(E)$ III.5.1. Système électrochimique rapide (SR) III.5.2. Système électrochimique lent (SL)</p>		
<p>Chapitre IV. EQUATIONS ET COURBES INTENSITE-POTENTIEL DE DIVERS SYSTEMES ELECTROCHIMIQUES RAPIDES</p> <p>IV.1. Equations et courbes intensité-potentiel du système $M^{n+}/M(s)$ IV.1.1. A une électrode solide inattaquable IV.1.2. A une électrode solide attaquable</p> <p>IV.2. Equation et courbe intensité-potentiel du Système $M^{n+}/M(Hg)$ IV.2.1. Electrode de HEROVSKY IV.2.2. Equations et courbe $i=f(E)$ IV.2.3. Polarographie et applications</p> <p>IV.3. Effet des réactions chimiques sur les courbes $i=f(E)$ IV.3.1. Réaction de complexation IV.3.1.1. Système $[MY_p]^{n-pq}/M(s)$ IV.3.1.2. Système $[MY_p]^{n-pq}/M(Hg)$ IV.3.2. Réaction de précipitation-Système $MX(s)/M(s)$</p> <p>IV.4. Exploitation pratique des réactions électrochimiques et de leurs courbes intensité-potentiel IV.4.1. Suivi de titrages potentiométriques et ampérométriques IV.4.2. Electrolyse séparative IV.4.3. Attaque chimique des métaux IV.4.4. Corrosion des métaux IV.4.5. Protection cathodique des métaux IV.4.6. Raffinage électrolytique des métaux</p>	<p>6H</p>	<p>Système Ag^+/Ag</p> <p>Electrode a goutte tombante de mercure</p> <p>ACI/Ag</p> <p>Droite de Tafel</p>

Travaux pratiques

MANIPULATION 1 : Influence du pH sur le potentiel d'électrode, diagramme E-pH du Fer

MANIPULATION 2: Vérification de la loi de Nernst (couples Fe^{III}/Fe^{II} et AgI/Ag)

MANIPULATION 3: Détermination de la stichométrie de l'iodure de plomb par dosage conductimétrique des ions Pb^{II} par les ions iodures

MANIPULATION 4 : Titrage des ions chlorure dans le sérum physiologique par potentiométrie à courant nul

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie	Semestre: S3
Intitulé UE : Activités pratiques	Code: UEF340

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
-	28	-	4	2

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
UEF340	X	X	X	100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

Le programme de ces activités pratiques vise à initier l'étudiant à l'intégration socio-économique en le préparant à la vie de citoyen producteur et en éveillant en lui le goût de la conception et de l'auto-emploi dans le secteur de l'industrie chimique tunisienne. Cette unité d'enseignement permettra aux étudiants de :

- Prendre connaissance du secteur des activités industrielles en Tunisie, particulièrement les Petites et Moyennes Entreprises (PME) ;
- Inciter les étudiants à communiquer ;
- Appliquer leurs connaissances ;
- Faire un premier pas dans le domaine du management de projet, apprendre à être autonome et être acteur direct de son apprentissage.

Remarque : Cet enseignement sera assuré par groupes comprenant un nombre réduit d'étudiants. La CNS recommande un nombre de 6 à 8.

Méthodologie

- La première séance est réservée à la présentation de la modalité du déroulement de l'activité, les thématiques et le mode d'évaluation. A la fin, les étudiants tirent au sort une activité pratique, parmi celles proposées selon le parcours (des exemples d'activités sont cités ci-dessous, à titre d'exemples).

- Les séances suivantes, chaque étudiant est appelé à présenter :
 - Une vue générale de l'activité industrielle étudiée, au niveau national et international (historique, évolution, situation par rapport au monde, marché, situation géographique ...);
 - La situation de l'entreprise choisie ;
 - Le processus de fabrication (matières premières, équipements, capacité de production, clientèle...);
 - Les perspectives possibles.

Exemples d'activités Pratiques

- Extraction, transformation et valorisation de produits à partir de plantes (huiles, huiles essentielles, composés aromatiques etc.). *Une proposition de méthodologie à suivre pour cette activité est détaillée ci-dessous*.*
- Industries des arômes de synthèse ;
- Industries des parfums et des produits cosmétiques
- Industries pharmaceutiques ou vétérinaires
- Industries des pesticides à usage agricole ou domestique
- Industries de la savonnerie et des détergents solides et liquides ;
- Industries de produits d'entretien ménager (produits de blanchissement, cires et encaustiques, cirages et désinfectants...)
- Industries d'encres, de peintures, de vernis et de résines ;
- Industries de colles, d'adhésifs et de produits connexes ;
- Industries du verre ;
- Recyclage et transformation des déchets ;
- Industries de la céramique ;
- Industries du papier et du carton ;
- Fibres synthétiques et artificielles ;
- Industries des lubrifiants et des graisses ;
- Fabrication d'enduits, de mastics et de produits d'étanchéité divers ;
- Fabrication de gaz à usage industriel et/ou médical

** Méthodologie proposée pour l'activité " Extraction, transformation et valorisation de produits à partir de plantes "*

1. **Secteur d'activité :** *Extraction et valorisation de produits à partir de plantes.*
2. **Exemple de l'aloé vera :** *extraction des principes actifs de l'aloé vera pour les utiliser à des fins thérapeutiques et des soins corporels dans les shampooings et produits d'entretien et d'hygiène corporelle (pommade dermique, bain de bouche, dentifrices, etc.)*
 - a. *Présentation de ce secteur en Tunisie ;*
 - b. *Présentation de l'entreprise ;*
 - c. *Gammes des produits fabriqués : jus ; gel ; pâte, poudre...*
3. **Procédés :**
 - a. **Matières premières :** *plantes, feuilles ou tiges vertes fraîches d'aloé vera ;*
 - b. **Principaux fournisseurs :** *agriculteurs conventionnés d'aloé vera ; fournisseurs locaux de flacons de conditionnement ; fournisseurs locaux d'étiquettes et de cartons ;*
 - c. **Liste des équipements :** *matériel roulant, tables de travail en inox, cuves de rassemblement en inox, dessiccateurs-sécheurs, broyeurs fins, tamis industriels, cuves de stockage inox alimentaire, aménagement salles propres, outils de travail (gants, masques, etc.), remplisseuse semi-automatique, matériel informatique, logiciel de gestion...*

- d. Étapes de l'extraction (jus et gel d'aloé vera)*
- e. Obtention de la poudre d'aloé vera*
- 4. Capacité de production et rentabilité**
- 5. Clientèle cible :** *Fabricants en cosmétiques, parfumerie, laboratoires pharmaceutiques, etc.*
- 6. Perspectives :** *Évolution du marché, Instauration par les industriels des bonnes pratiques de fabrication (ISO 22716) du secteur cosmétique et d'hygiène corporelle ...*

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des matériaux	Semestre : Sem 3
Intitulé UE : Électrochimie et applications / Matériaux pour catalyse	Code : UEF 330
Intitulé ECUE : Matériaux pour catalyse	Code : ECUEF 332

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	14*		2	1

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
332	X			30%	X			70%	1

PROGRAMME

Objectifs :

- 1- Sensibiliser les étudiants à l'importance des matériaux appliqués dans la catalyse dans les grands procédés de la chimie dans plusieurs domaines
- 2- Fournir aux étudiants les bases de compréhension du phénomène d'adsorption et de l'exploiter pour la caractérisation texturale et la porosité des catalyseurs solides.
- 3- Connaître les différentes méthodes de préparation et de caractérisation des matériaux appliqués à la catalyse

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1: Catalyse et catalyseur</p> <p><i>I-Catalyse : Matériaux et réactivité</i></p> <p>I-1 Historique I-2 Définition I-3 Types de catalyse</p> <p><i>II-Catalyseur</i></p> <p>II-1 Définition II-3 Caractéristiques II-4 Mode d'action II-4 Types de catalyseurs</p> <p><i>III- Acte catalytique</i></p> <p>III-1 Description III-2 Grandeurs caractéristiques</p>		

<p>CHAPITRE 2 : Phénomène d'adsorption</p> <p><i>I- L'adsorption</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I-1 Introduction I-2 Définitions I-3 Types d'adsorption I-4 Thermodynamique de l'adsorption <p><i>II- Adsorption physique ou physisorption</i></p> <ul style="list-style-type: none"> II-1 Définition II-2 Caractéristiques II-3 Isothermes de physisorption II-4 Théorie de BET II-5 Texture d'un solide : Surface spécifique et porosité. <p><i>III- Adsorption chimique ou chimisorption</i></p> <ul style="list-style-type: none"> II-1 Définition II-2 Caractéristiques II-3 Isothermes de chimisorption 		
<p>CHAPITRE 3 : Catalyseurs solides</p> <p><i>I-Types de catalyseurs solides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I-1 Catalyseurs métalliques, I-2 Oxydes I-3 Catalyseurs bi-fonctionnels I-4 Catalyseurs supportés I-4 Les zéolithes I-5 Les argiles I-6 Catalyseurs nano-structurés I-7 Catalyseurs xérogels et aérogels <p><i>II-Préparation des catalyseurs solides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> II-1 Précipitation II-3 Imprégnation II-4 Polycondensation II-5 Mise en forme II-6 Traitement des catalyseurs <p><i>III-Application des catalyseurs solides</i></p> <ul style="list-style-type: none"> III-1 Procédés catalytiques industriels III-2 Réactions photo-catalytiques III-3 La catalyse automobile III-4 Désactivation du catalyseur 		
<p>CHAPITRE 4 : Caractérisation des catalyseurs</p> <p><i>I-Caractérisation texturale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> I-1 Surface spécifique et porosité I-2 Distribution de la taille des pores <p><i>II- Caractérisation structurale par DRX</i></p> <p><i>III-Caractérisation structurale par les méthodes spectroscopiques</i></p> <ul style="list-style-type: none"> III-1 Caractérisation par IR, UV et RAMAN III-2 Caractérisation par XPS <p><i>IV-Caractérisation de la phase active</i></p> <ul style="list-style-type: none"> IV-1 Surface accessible et taille des cristallites IV-2 Mesures en température programmée : RTP, DTP et OTP 		

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie	Semestre: S3
Intitulé UE : Activités pratiques	Code: UEF340

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
-	28	-	4	2

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
UEF340	X	X	X	100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

Le programme de ces activités pratiques vise à initier l'étudiant à l'intégration socio-économique en le préparant à la vie de citoyen producteur et en éveillant en lui le goût de la conception et de l'auto-emploi dans le secteur de l'industrie chimique tunisienne. Cette unité d'enseignement permettra aux étudiants de :

- Prendre connaissance du secteur des activités industrielles en Tunisie, particulièrement les Petites et Moyennes Entreprises (PME) ;
- Inciter les étudiants à communiquer ;
- Appliquer leurs connaissances ;
- Faire un premier pas dans le domaine du management de projet, apprendre à être autonome et être acteur direct de son apprentissage.

Remarque : Cet enseignement sera assuré par groupes comprenant un nombre réduit d'étudiants. La CNS recommande un nombre de 6 à 8.

Méthodologie

- La première séance est réservée à la présentation de la modalité du déroulement de l'activité, les thématiques et le mode d'évaluation. A la fin, les étudiants tirent au sort une activité pratiques, parmi celles proposées selon le parcours (des exemples d'activités sont cités ci-dessous, à titre d'exemples).

- Les séances suivantes, chaque étudiant est appelé à présenter :
 - Une vue générale de l'activité industrielle étudiée, au niveau national et international (historique, évolution, situation par rapport au monde, marché, situation géographique ...);
 - La situation de l'entreprise choisie ;
 - Le processus de fabrication (matières premières, équipements, capacité de production, clientèle...);
 - Les perspectives possibles.

Exemples d'activités Pratiques

- Extraction, transformation et valorisation de produits à partir de plantes (huiles, huiles essentielles, composés aromatiques etc.). *Une proposition de méthodologie à suivre pour cette activité est détaillée ci-dessous**.
- Industries des arômes de synthèse ;
- Industries des parfums et des produits cosmétiques
- Industries pharmaceutiques ou vétérinaires
- Industries des pesticides à usage agricole ou domestique
- Industries de la savonnerie et des détergents solides et liquides ;
- Industries de produits d'entretien ménager (produits de blanchissement, cires et encaustiques, cirages et désinfectants...)
- Industries d'encres, de peintures, de vernis et de résines ;
- Industries de colles, d'adhésifs et de produits connexes ;
- Industries du verre ;
- Recyclage et transformation des déchets ;
- Industries de la céramique ;
- Industries du papier et du carton ;
- Fibres synthétiques et artificielles ;
- Industries des lubrifiants et des graisses ;
- Fabrication d'enduits, de mastics et de produits d'étanchéité divers ;
- Fabrication de gaz à usage industriel et/ou médical

** Méthodologie proposée pour l'activité " Extraction, transformation et valorisation de produits à partir de plantes "*

1. **Secteur d'activité** : Extraction et valorisation de produits à partir de plantes.
2. **Exemple de l'aloë vera** : extraction des principes actifs de l'aloë vera pour les utiliser à des fins thérapeutiques et des soins corporels dans les shampooings et produits d'entretien et d'hygiène corporelle (pommade dermique, bain de bouche, dentifrices, etc.)
 - a. Présentation de ce secteur en Tunisie ;
 - b. Présentation de l'entreprise ;
 - c. Gammes des produits fabriqués : jus ; gel ; pâte, poudre...
3. **Procédés** :
 - a. **Matières premières** : plantes, feuilles ou tiges vertes fraîches d'aloë vera ;
 - b. **Principaux fournisseurs** : agriculteurs conventionnés d'aloë vera ; fournisseurs locaux de flacons de conditionnement ; fournisseurs locaux d'étiquettes et de cartons ;
 - c. **Liste des équipements** : matériel roulant, tables de travail en inox, cuves de rassemblement en inox, dessiccateurs-sécheurs, broyeurs fins, tamis industriels, cuves de stockage inox alimentaire, aménagement salles propres, outils de travail (gants, masques, etc.), remplisseuse semi-automatique, matériel informatique, logiciel de gestion...

- d. Étapes de l'extraction (jus et gel d'aloé vera)*
- e. Obtention de la poudre d'aloé vera*
- 4. Capacité de production et rentabilité**
- 5. Clientèle cible :** *Fabricants en cosmétiques, parfumerie, laboratoires pharmaceutiques, etc.*
- 6. Perspectives :** *Évolution du marché, Instauration par les industriels des bonnes pratiques de fabrication (ISO 22716) du secteur cosmétique et d'hygiène corporelle ...*

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Chimie des matériaux	Semestre : Sem 4
Intitulé UE : Chimie organique et inorganique 2	Code : UE 410
Intitulé ECUE : Fonctions et mécanismes réactionnels	Code : ECUE411

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	14	3	1,5

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
411	70%	-	30%	30%	70%	-	30%	70%	1,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
CHAPITRE 1: Les hydrocarbures aliphatiques: alcanes, alcènes et alcynes - Rappel de nomenclature I) LES ALCANES * Substitution radicalaire (halogénéation) II) LES ALCÈNES	0,5 H	
I- Réactions d'addition : * Addition électrophile ionique (AE) de : - HX (hydrohalogénéation) - H ₂ O (hydratation) - Br ₂ (dibromation) * Hydrogénation catalytique * Addition radicalaire (addition de HBr)	1,5 H	
II- Réactions d'oxydation : * Oxydation forte par KMnO ₄ concentré. * Oxydation douce (ou ménagée) par KMnO ₄ dilué, * Oxydation par les peracides R-CO ₃ H * Ozonolyse (milieu oxydant et réducteur)	0,5 H	

<p style="text-align: center;">III) LES ALCYNES</p> <p>I- Réactions d'addition :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Hydrogénation catalytique ($H_2/cata$ et $H_2/cata.$ désactivé) * Addition d'un hydracide HX et de X_2 * Hydratation acido catalysée par Hg^{2+} <p>II- Réactions spécifiques d'alcynes vrais (acidité)</p> <ul style="list-style-type: none"> * Préparation d'alcynures 	1 H	
<p>CHAPITRE 2: Les hydrocarbures aromatiques</p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p>I- Aromaticité – Critères de Huckel</p> <p>II- Monosubstitution du benzène</p> <ul style="list-style-type: none"> * Nitration * Halogénéation * Alkylation * Acylation * Sulfonation. <p>III- Polysubstitution du benzène</p> <ul style="list-style-type: none"> * Règles de Holleman: Groupes méta et ortho/para-directeurs 	2,5 H	
<p>CHAPITRE 3 : Les dérivés halogénés et les organomagnésiens.</p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p>I- Réactions de substitution nucléophile :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Réactions de substitution nucléophile du 1^{er} ordre SN1 * Réactions de substitution nucléophile du 2^{ème} ordre SN2 <p>II- Réactions d'élimination:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Réactions d'élimination du 1^{er} ordre E1 * Réactions d'élimination du 2^{ème} ordre E2 <p>III- Préparation et réactions des organomagnésiens</p> <ul style="list-style-type: none"> * Action des magnésiens sur les dérivés carbonylés: <ul style="list-style-type: none"> - cétones - aldéhydes - le gaz carbonique - les époxydes (symétriques et non symétriques) - les esters, - les chlorures d'acyles - les anhydrides d'acide 	4,5 H	<p>(mécanisme, cinétique, stéréochimie, effet de la structure du substrat, du nucléophile et du type de solvant et du groupe partant)</p> <p>On traitera la compétition SN/ E: Effets de la nature substrat, de la nature de la base, de la température, de la concentration de la base</p> <p>On traite le cas de t-BuOK (produit anti- Zaitsev majoritaire)</p>

<p>CHAPITRE 4 : Les alcools</p> <p>- Rappel de nomenclature - présenter les différentes classes d'alcools</p> <p>I - Principales méthodes de synthèse</p> <ul style="list-style-type: none"> * Hydrolyse des halogénures d'alkyle * Hydratation des alcènes * Réduction partielle des composés carbonyles (action de H⁻) <p>II - Réactivité des alcools</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparation des alcoolates * Par l'action de bases fortes (NaH, NaNH₂, NaOH cc) * Par l'action des organomagnésiens * Par l'action du sodium • Réactivité due au caractère nucléophile des alcools * déshydratation intramoléculaire et intermoléculaire * action de SOCl₂ (sans stéréochimie), de PCl₃, PBr₃ et PCl₅ * action de HX(S_N1/S_N2) * Réaction de tosylation (action du chlorure de tosylo suivie d'une substitution nucléophile) * Réactions d'estérification • Oxydation des alcools primaires et secondaires 	<p>3 H</p>	<p>Pour les primaires, on cite le cas de l'utilisation du chlorochromate de pyridinium (P.C.C.) ou le dichromate de pyridinium (P.D.C)</p>
<p>CHAPITRE 5 : Les aldéhydes et cétones</p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p>I - Principales méthodes de synthèse</p> <ul style="list-style-type: none"> * À partir des alcènes: Ozonolyse en milieu réducteur * À partir des alcynes: hydratation en présence de Hg²⁺ * À partir des alcools: oxydation * À partir des dérivés aromatiques: acylation de Friedel – Crafts <p>II- Réactivité des aldéhydes et des cétones</p> <ul style="list-style-type: none"> * Addition des ions cyanure et des acétylures * Addition d'un organomagnésien * Réduction partielle par LiAlH₄ ou NaBH₄ * Réduction totale (Clemmensen et Wolf Kishner) * Oxydation des aldéhydes * Aldolisation / cétoalisation et crotonisation * Réaction de Cannizarro <p>III- Tests caractéristiques des dérivés carbonyles</p> <ul style="list-style-type: none"> * Test des composés carbonyles à la 2,4 D.N.P.H. (réactif de Schiff) * Test des aldéhydes à la liqueur de Fehling * Test des aldéhydes au réactif de Tollens * Test haloforme (caractéristique des carbonyles α méthylés) 	<p>3 H</p>	<p>Détailler le mécanisme pour le test haloforme</p>

<p>CHAPITRE 6: Les acides carboxyliques et leurs dérivés.</p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p>I - Réactivité des acides carboxyliques</p> <ul style="list-style-type: none"> * les organomagnésiens (test de Zerivitinov avec CH_3MgX) * le diazométhane (préparation d'esters méthyliques) * Préparation d'halogénures d'acyles * Préparation d'anhydrides (déshydratation inter et intra moléculaire ($\text{P}_2\text{O}_5/\Delta$) et avec les chlorures d'acyles) * Préparation des esters * Préparation d'amides * Réaction de PIRIA : action de $\text{Ca}(\text{OH})_2/\Delta$ sur un diacide <p>II- Réactivité des dérivés d'acides carboxyliques</p> <ul style="list-style-type: none"> * Saponification des esters * Synthèse malonique * Réaction des halogénures d'acyles avec les alcools et les amines (obtention d'esters et d'amides) 	3 H	Dégagement du gaz méthane
<p>CHAPITRE 7: Les amines</p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p>I- Principales méthodes de synthèse</p> <ul style="list-style-type: none"> * Réduction des nitriles (par LiAlH_4) * Réduction des imines (par NaBH_3CN) * Réduction des dérivés nitrés (par HCl/Zn) * Dégradation d'Hoffman (NaOH/Br_2) <p>II- Réactivité des amines</p> <ul style="list-style-type: none"> * Perméthylation * Elimination d'Hoffman 	1,5 H	On détaillera le mécanisme de réactions suivantes: - réduction des nitriles et des imines - dégradation d'Hoffman

Enseignement expérimental, proposition de thèmes :

- Réaction de Cannizzaro
- Tests caractéristiques des fonctions chimiques
- O-acétylation : Préparation et extraction de l'aspirine
- Préparation de l'oxime de la cyclohexanone
- Synthèse magnésienne : préparation du triphénylméthanol.
- Estérification : préparation d'acétate d'isoamyle

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de CHMIE	Semestre : Sem 4
Intitulé UE : Chimie organique et inorganique 1	Code : UEF 410
Intitulé ECUE : Structure et propriétés des solides	Code: ECUEF 412

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	14	3	1,5

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
412	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1 : L'ETAT SOLIDE -STRUCTURES DES SOLIDES CRISTALLISES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction : Les solides amorphes et les solides cristallins : les cristaux moléculaires et les cristaux macromoléculaires (cristaux métalliques, ioniques et covalents) - Périodicité, réseau à une dimension, réseau à deux dimensions, réseau à trois dimensions - Notions de cristallographie Description d'un cristal (motif, nœud, réseau, rangée réticulaire, plan réticulaire, indice de Miller,....), - systèmes cristallins (les sept systèmes cristallins), mailles élémentaires, modes de réseau (les 14 réseaux de bravais) , nombre de groupements formulaires par maille Z, masse volumique... -Interaction matière cristalline-rayonnements x : Radiocristallographie : phénomènes de Production, absorption et diffractions de rayons x (La production la 		

<p>diffraction des rayons X doivent être présentées très brièvement). Loi de Bragg.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éléments et opérations de symétrie - Projection stéréographique. 		
<p>CHAPITRE 2- STRUCTURES METALLIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liaison métallique - Assemblage compact et sites interstitiels <ul style="list-style-type: none"> * Structure hexagonale compacte * Structure compacte cubique à faces centrées - Assemblage non compact Structure cristalline cubique centrée. - Sites cristallographiques : <ul style="list-style-type: none"> * sites tétraédriques Td et sites octaédriques Oh... - Les solutions solides : Alliages métalliques <ul style="list-style-type: none"> * Solution solide d'insertion * Solution solide de substitution 		
<p>CHAPITRE 3 : STRUCTURES IONIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conception à la structure ionique - Réseau ionique de composé MX <ul style="list-style-type: none"> - Structure de type CsCl - Structure de type NaCl - Structure de type blende ZnS - Structure de type wurtzite ZnS - Réseau ionique de composé MX₂ <ul style="list-style-type: none"> - Structure de type Fluorine CaF₂ - Énergie réticulaire (Calcul de l'énergie réticulaire par la méthode du cycle de BORN-HABER) 		
<p>CHAPITRE 4 : STRUCTURES DES CRISTAUX COVALENTS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction - Structure de carbone Diamant - Structure de carbone graphite - Le silicium et les silicates - Bandes d'énergie dans les solides covalents : caractère métallique, semi-conducteur et isolant. 		

ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL, PROPOSITION DE THEMES :

- Étude des empilements
- Cristaux ioniques : études sur les modèles et détermination expérimentale de paramètres de maille.
- Étude des cristaux covalents
- Dépouillement d'un diagramme de diffraction des rayons X.

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des matériaux	Semestre : Sem 4
Intitulé UE : Propriétés électriques, thermiques, magnétiques et optiques des matériaux / Propriétés mécaniques, rhéologiques et transferts thermiques	Code : UEF 420
Intitulé ECUE : Propriétés électriques, thermiques, magnétiques et optiques des matériaux	Code : ECUEF 421

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	14		3	1,5

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
421	X			30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Objectifs :

L'objectif de ce cours est d'expliquer comment sont structurés les matériaux, l'origine de leurs propriétés, et les principaux modèles qui servent à les représenter et à les prévoir.

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1: Matériaux et propriétés de la matière</p> <p>1/ Introduction</p> <p>2/ Rappels sur le classement, les propriétés majeures, l'utilisation des matériaux</p> <p>3/ Analyse des relations « type de liaison – propriétés »</p> <p>4/ Données cristallographiques ou morphologiques (systèmes cristallins, défauts, impuretés, textures)</p> <p>5/ Principales propriétés à analyser (propriétés électriques, thermiques, magnétiques, optiques)</p>		

<p>CHAPITRE 2: Propriétés électriques</p> <p>1/ Notions de conductivité et de résistivité électrique (Valeurs de la conductivité électrique intrinsèque σ pour les différentes classes de matériaux à température ambiante)</p> <p>2/ Classement des matériaux vis à vis de la conductivité et de la résistivité électrique</p> <p> 2.1/ Métalliques et supraconducteurs</p> <p> 2.2/ Céramiques, polymères semi-conducteurs, semi métaux, rôle des impuretés (Comparaison entre les matériaux.</p>		
<p>CHAPITRE 3 : Propriétés thermiques</p> <p>1/ Conduction thermique</p> <p>2/ Analyse de la conduction de chaleur en régime transitoire ou non</p> <p>3/ Mécanisme de la conduction (Équation de conduction de la chaleur et conductivité thermique)</p>		
<p>CHAPITRE 4 : Propriétés magnétiques</p> <p>1/ Introduction et définitions</p> <p>2/ Origine du magnétisme</p> <p>3/ Classification magnétique des matériaux (Présentation des 5 groupes : diamagnétique, paramagnétique, ferromagnétique, antiferromagnétique, ferrimagnétique)</p> <p>4/ Comportement ferromagnétique : matériaux magnétiques durs et doux.</p>		
<p>CHAPITRE 4 : Propriétés optiques</p> <p>1/ Introduction</p> <p>2/ Interaction de la lumière avec les solides.</p> <p>Variation de l'indice de réfraction de quelques substances avec la longueur d'onde dans le visible.</p> <p>3/ Absorption et émission d'une radiation électromagnétique.</p> <p>4/ Absorption de lumière et coloration des matériaux.</p> <p>5/ Propriétés optiques des semi-conducteurs et des métaux,</p>		

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des matériaux	Semestre : Sem 4
Intitulé UE : Propriétés électriques, thermiques, magnétiques et optiques des matériaux / Propriétés mécaniques, rhéologiques et transferts thermiques	Code : UEF 420
Intitulé ECUE : Propriétés mécaniques, rhéologiques et transferts thermiques	Code : ECUEF 422

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	14		3	1,5

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
421	X			30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Objectifs :

- Bonne compréhension de l'élasticité et la plasticité des matériaux.
- Comprendre les lois de la rhéologie pour représenter les comportements des matériaux en fonction du temps
- Appréhender les lois et les principaux modes de transferts thermiques

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1: Propriétés mécaniques des matériaux</p> <p>I.1/ Généralités et définitions I.2/ Élasticité et les propriétés qui en découlent I.3/ Défauts, dislocations et propagation de fissures I.4/ Instruments de caractérisation des microstructures</p>		

<p>CHAPITRE 2: Propriétés rhéologiques des matériaux</p> <p>II.1/ Généralités II.2/ Classification des fluides (Newtoniens et non newtoniens) II.3/ Écoulement des fluides II.4/ Mesures des caractéristiques rhéologiques</p>		
<p>CHAPITRE 3 : Transferts thermiques</p> <p>III.1/ Généralités sur les phénomènes du transfert thermique III.2/ Lois fondamentales de transfert de chaleur III.2.1/ Loi fondamentale de la conduction III.2.2/ loi de Fourier III.2.3/ Loi fondamentale de la convection III.2.4/ Loi de Newton III.2.5/ Loi fondamentale de rayonnement III.2.6/ Loi de Stefan-Boltzmann III.3/ Rayonnement thermique III.4/ Mesures des propriétés thermiques de solides.</p>		

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des Matériaux	Semestre : Sem 4
Intitulé UE : Nanomatériaux et Génie des procédés	Code : UEF 430
Intitulé ECUE : Nanomatériaux	Code : ECUEF 431

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	-	-	2	1

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
431	X			30%	X			70%	1

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
CHAPITRE 1 : Introduction <ul style="list-style-type: none"> - Introduction à la nanotechnologie - Définition des nanomatériaux - La « National Nanotechnology Initiative » 	3h	Généralités sur les nanomatériaux et la relation à la nanotechnologie
CHAPITRE 2 : Les nanomatériaux carbonés <ul style="list-style-type: none"> - Fullérènes - Nanotubes de carbones - Graphène et dérivés - Propriétés et applications 	4h30	Historiquement, les nanomatériaux carbonés ont été découverts les premiers, il sera utile de les traiter dans cette ordre

<p>CHAPITRE 3 : Les nanomatériaux métalliques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les nanoparticules sphériques - Les nanoparticules 2D - Les nanoparticules 3D - Propriétés et applications 	4h30	Un accent particulier sera mis sur les particules d'or qu'ont reçu le plus d'attention et un grand nombre de travaux accessibles sur les bases de données
<p>CHAPITRE 4 : Modulation des propriétés des nanomatériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modification de la surface - Dopage - Composites 	4h30	Les principales méthodes connues qui permettant de moduler les propriétés des nanomatériaux à façon
<p>CHAPITRE 5 : La nanotechnologie dans la vie courante</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les tests de dépistage - Stockage d'énergie - Agriculture et nourriture - Textile - Articles de sport - Perspectives futures 	4h30	Quelques applications connues de l'utilisation des nanomatériaux dans la vie courante et les perspectives futures pour démontrer l'intérêt croissant pour ce domaine

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des Matériaux	Semestre : Sem 4
Intitulé UEF : Nanomatériaux et Génie des procédés	Code : UEF 430
Intitulé ECUEF : Génie des procédés	Code : ECUEF 432

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	-	2	1

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
432	x			30%	x			70%	1

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p style="text-align: center;">Partie 1 : Transfert de matière</p> <p>Chapitre I : Mécanisme de transfert de la matière</p> <p>I.1. Introduction (Nomenclature des systèmes diffusionnels : composition chimique d'une phase)</p> <p>I.2. Transfert de matière en regime stationnaire unidirectionnel</p> <p>Transfert diffusif : la loi de Fick</p> <p style="padding-left: 20px;">I.2.1. Diffusion moléculaire (Notion de densité de flux de matière; Définition des vitesses moyennes massique et molaire)</p> <p style="padding-left: 20px;">I.2.2 Transfert convectif ;</p> <p style="padding-left: 20px;">I.2.3 Expression du flux de transfert de matière en régime stationnaire unidimensionnelle</p>		

<p>I.3 Estimation des coefficients de diffusion</p> <p>I.3.1. Coefficients de diffusion (phase gazeuse, phase liquide)</p> <p>I.3.2. Ordre de grandeur des coefficients de diffusion dans les différents milieux (gaz, liquides, solides)</p> <p>I.4 Transfert de matière en régime transitoire</p> <p>I.4.1 Expression de la seconde loi de Fick</p> <p>I.4.2 Densité de flux de transfert</p> <p>Chapitre II : Description du transfert de matière :</p> <p>II.1. Bilan matière-Equation de continuité ;</p> <p>II.2. Bilan de masse d'un constituant i sur un élément de volume fixe ; Conditions aux limites et condition initiale ; Transfert diffusif en régime permanent sans réaction chimique : Diffusion d'un gaz à travers un film gazeux stagnant ; Diffusion équimolaire ;</p> <p>II.3 Diffusion et réaction chimique</p> <p>II.4 Application aux réacteurs</p> <p>II.4.1 Définitions utiles (coefficient stœchiométrique, taux de conversion, cinétique chimique, Volume et débit volumique)</p> <p>II.4.2 Réacteurs idéaux sièges de réaction chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Réacteur parfaitement agité -Réacteur piston en régime permanent <p>II.4.3 Comparaison et Associations spécifiques de réacteurs idéaux</p> <p>Chapitre III : Théorie de transfert interfacial</p> <p>III.1 Transfert de matière à une interface (entre phases)</p> <p>III.1.1 Relation d'équilibre entre phases</p> <p>III.1.2 Notion d'équilibre et règle des phases</p> <p>III.1.3 cas de l'équilibre gaz-liquide</p> <p>III.1.4 Etage simple et étages multiples</p> <p>III.1.5 Calcul du nombre d'étages théoriques</p> <p>III.2 Notion de potentiel de transfert</p> <p>III.3 Coefficients de transfert de matière</p> <p>III.4. Unité de transfert</p> <p>Chapitre IV Application: Absorption gaz-liquide</p> <p>IV.1 . Solubilité à l'équilibre des gaz dans les liquides</p> <p>IV.2. Représentation des équilibres</p> <p>IV.3 Les contacteurs gaz-liquide (description, critères de sélection et dimensionnement)</p>		
--	--	--

Partie 2 : Transfert de chaleur

Chapitre I Généralités

I.1 Formes de chaleur

I.2 Modes de transfert de chaleur (conduction, convection, rayonnement)

I.3 Les lois fondamentales de transfert de chaleur

Chapitre II Conduction dans les solides en régime permanent

II.1 Conduction dans les murs ou plaques sans génération de chaleur

II.1 .1 Mur simple

II.1.2 Murs composites

II.1.3 Applications

II.2 Conduction dans les corps cylindriques

II.2.1 Cylindres simples

II.2.2 Cylindre co-centrique

II.2.3 Application : échangeurs de chaleur

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie	Semestre : S4
Intitulé UE : Activités pratiques	Code : UEF440

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
-	28	-	4	2

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
UEF440	X	X	X	100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

Méthodologie

Chaque activité dure une demi-journée au minimum. L'étudiant doit comptabiliser au moins quatre activités par semestre pouvant varier selon le parcours.

Les activités suivantes sont citées à titre d'exemples :

- Invitations d'industriels ou de chefs d'entreprise peuvent être envisagées pour présenter leurs expériences et discuter avec les étudiants (Recommandé)
- Visite (s) d'entreprise (s) (Recommandé)
- Passer une journée dans un laboratoire de recherche (Recommandé)
- Passer une journée en compagnie d'un artisan utilisant une technique chimique ou physique
- Passer une journée avec les techniciens de laboratoire pour préparer une salle de TP
- Passer une journée avec le technicien responsable des commandes pour apprendre à gérer un stock de produits chimiques.

La CNS recommande des activités d'ouverture sur l'environnement, comme par exemple :

- Passer une journée dans un laboratoire académique spécialisé dans l'environnement ;
- Passer une journée dans un organisme spécialisé comme la CITET ;
- Relever les problèmes environnementaux rencontrés dans les municipalités ;
- Relever les problèmes environnementaux des entreprises de la région (enquête + avis + suggestion de solutions si possible, ...).

- Enquête à propos des déchets agroalimentaires (faire ressortir les problèmes et les emmener à suggérer des solutions) ;
- Enquête à propos des procédés de recyclage (Papier, Matières plastiques, Matériels électroniques, ...) ;
- Enquête à propos des emballages (Caractérisation des différents types d'emballage)
 - Différences entre les emballages plastiques
 - Les cartons...
 - Les packs : composition
 - L'emballage intelligent.

Remarques générales concernant les activités pratiques :

- La présence est obligatoire aux activités pratiques.
- Une date limite de la remise des manuscrits sera fixée pour tous les étudiants
- Un calendrier des présentations orales sera établi par les enseignants de chaque groupe
- La note finale est attribuée à la moyenne arithmétique de cinq activités ou plus réalisés dans le semestre S4 à travers une présentation.

Fiche descriptive de l'ECUET

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie des matériaux	Semestre : Sem 4
Intitulé UET : Enseignements Transversaux	Code : UET 450
Intitulé ECUE : Hygiène et Sécurité	Code : ECUET 453

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21			2	1

ECUET	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUET
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP		Écrit	Oral	TP		
453	X							1	

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations/Recommandations
<p>Chapitre I. Hygiène, sécurité et environnement au travail</p> <p>I.1. Introduction</p> <p>I.2. Définitions et concepts</p> <p style="padding-left: 20px;">I.2.1. Hygiène</p> <p style="padding-left: 20px;">I.2.2. Sécurité</p> <p style="padding-left: 20px;">I.2.3. Environnement</p> <p>I.3. Structure HSE</p> <p style="padding-left: 20px;">I.3.1. Démarche de développement durable- approche HSE</p> <p style="padding-left: 20px;">I.3.2. Fonctions habituelles d'une structure HSE</p> <p style="padding-left: 40px;">I.3.2.1. Rôle de la structure HSE</p> <p style="padding-left: 40px;">I.3.2.2. Objectifs du service HSE</p> <p style="padding-left: 40px;">I.3.2.3. Missions</p> <p style="padding-left: 40px;">I.3.2.4. Exemple d'actions d'un service HSE</p> <p style="padding-left: 20px;">I.3.3. Rôle de l'ingénieur prévention SHE</p> <p style="padding-left: 20px;">I.3.4. Eléments d'un système de gestion HSE</p>		<p>Hygiène (H), Sécurité (S) Environnement (E)</p> <p>Préventives/curatives</p>

<p style="text-align: center;">Chapitre III : Phénomènes d'incendie et d'explosion</p> <p>III.1. Introduction</p> <p>III.2. Phénomènes de Combustion</p> <p>III.2.1. Mécanisme de la combustion</p> <p>III.2.2. Triangle de feux</p> <p> III.2.1.1. Les comburants</p> <p> III.2.1.1.1. Oxygène de l'air</p> <p> III.2.1.1.2. Autres comburants</p> <p> III.2.1.2. Les combustibles</p> <p> III.2.1.2.1. Combustibles gazeux</p> <p> III.2.1.2.2. Combustible liquide</p> <p> III.2.1.2.3. Combustible solide</p> <p>III.3. Différents types de combustion</p> <p>III.3.1. Le phénomène d'explosion</p> <p> III.3.1.1. Généralités</p> <p> III.3.1.1.1. Explosion due à une réaction chimique</p> <p> III.3.1.1.2. Explosion due à une cause physique</p> <p> III.3.1.1.3. Explosion nucléaire</p> <p> III.3.1.2. Conditions d'une explosion</p> <p> III.3.1.2.1. Présence d'oxygène</p> <p> III.3.1.2.2. Poussières combustibles</p> <p> III.3.1.2.3. Mise en suspension</p> <p> III.3.1.2.4. Domaine d'explosivité - Concentration de poussière</p> <p> III.3.1.2.5. Source d'inflammation</p> <p> III.3.2. Incendie</p> <p> III.3.2.1. Classes de feux</p> <p> III.3.2.2. Procédés d'extinction</p> <p> III.3.2.3. Type d'extincteur</p>		<p>Développement de la combustion/ Limites d'inflammabilité</p> <p>Conditions nécessaires à la combustion/ Poussières</p> <p>Exemple de limites d'explosivités</p> <p>Energie minimale d'allumage</p>
<p style="text-align: center;">Chapitre IV. Gestion des risques chimiques</p> <p>IV.1. Introduction</p> <p>IV.2. Classification des risques chimiques</p> <p>IV.2.1. Risque d'intoxication</p> <p> IV.2.1.1. Processus d'intoxication</p> <p> IV.2.1.2. La voie digestive</p> <p>IV.2.2. Risque d'incendie –explosion</p>		

<p>IV.2.3. Risques dus aux réactions chimiques dangereuses</p> <p>IV.3. Principaux paramètres agissant sur les risques chimiques</p> <p>IV.3.1. Nature chimique des produits mis en cause</p> <p>IV.3.2. Etat physique</p> <p>IV.3.3. Quantités absorbées</p> <p>IV.3.4. Température</p> <p>IV.4. Gestion des produits : Signalisation des risques : étiquetage et fiche de sécurité</p> <p>IV.4.1. Connaissances des produits chimiques</p> <p>IV.4.2. Fiche de sécurité FDS</p> <p>IV.4.3. Etiquetage des emballages et récipients</p> <p>IV.4.3.1. Etiquetage des substances dangereuses</p> <p>IV.4.3.2. Etiquetage particulier</p> <p>IV.4.3.3. Règles générales d'étiquetage</p> <p>IV.5. Ségrégation des déchets et lutte contre la pollution</p> <p>IV.5.1. Les solides</p> <p>IV.5.1.1. Déchets banals</p> <p>IV.5.1.2. Déchets spéciaux</p> <p>IV.5.2. Les liquides</p> <p>IV.5.2.1. L'eau</p> <p>IV.5.2.2. Les liquides dangereux</p> <p>IV.5.3. Les gaz</p> <p>IV.5.4. Les réactifs</p> <p>IV.6. La gestion des risques chimiques</p> <p>IV.7. Principes généraux de prévention des risques</p>		
--	--	--

LICENCE DE CHIMIE – Parcours "Matériaux Polymères"

Semestre S5 (L3)

Code Unité	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF510	Technique d'analyse	Fondamentale	ECUEF 511	Procédés de Séparation et techniques chromato.	21	21	21	3	6	1,5	3		X
			ECUEF512	Techniques Spectroscopiques	21	21	21	3		1,5			X
UEF520	Techniques de Mise en œuvre de la matière plastique II	Fondamentale			21		21		4		2		X
UEF530	Formulation et recyclage de la matière plastique	Fondamentale	ECUEF531	Recyclage et Valorisation des déchets plastiques	21		21	3	6	1,5	3		X
			ECUEF532	Formulation de la matière plastique	21		21	3		1,5			X
UEF540	Activités Pratiques	Fondamentale				28			4		2	X	
UET550	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET551	Métrologie chimique	21			2	6	1	3	X	
			ECUET552	CAO / DAO			21	2		1		X	
			ECUET553	Hygiène et Sécurité	21			2		1		X	
UEO560	Options	Optionnelle	ECUEO561	Option 1	21			2	4	1	2		X
			ECUEO562	Option 2	21			2		1			X
TOTAL					189	70	126	30		15			
					385								

LICENCE DE CHIMIE – Parcours "Matériaux Polymères"

Semestre S6 (L3)

Code Unité	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF610	Matériaux Composites et Conception des Moules	Fondamentale	ECUEF611	Matériaux Composites	21		21	3	6	1,5	3		X
			ECUEF612	Conception des Moules	21		21	3		1,5		X	
UEF620	Propriétés Rhéologiques et Procédés de Polymérisation	Fondamentale	ECUEF621	Propriétés Mécaniques et Rhéologiques des Polymères	21		21	3	6	1,5	3		X
			ECUEF622	Procédés Industriels de Fabrication des Polymères	21		21	3		1,5		X	
UEF630	Dégradation et Elaboration des Mélanges de Polymères	Fondamentale	ECUEF631	Dégradation des Matériaux Polymères	21			2	4	1	2		X
			ECUEF632	Élaboration des Mélanges de Polymères	21		21	2		1			
UEF640	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	X	
UET650	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET651	Analyse des données et rédaction de rapports	21			2	6	1	3	X	
			ECUET652	Environnement et développement durable	21			2		1		X	
			ECUET653	Management des systèmes qualité	21			2		1		X	
UEO660	Options	Optionnelle	ECUEO661	Option 1	21			2	4	1	2		X
			ECUEO662	Option 2	21			2		1		X	
TOTAL					231	28	105	30		15			
					364								

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Matériaux Polymères	Semestre : Sem 5
Intitulé UE : Technique d'Analyse	Code : UEF 510
Intitulé ECUE : Procédés de séparation et Techniques chromatographiques	Code : ECUEF 511

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	21	3	1,5

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
511	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : INTOROCUTION</p> <p>I-1 Présentation des méthodes de séparation : Les différentes méthodes (précipitation, extraction, échange d'ions, distillation, les méthodes chromatographies, les procédés membranaires), Importance et domaines d'application.</p> <p>I-2 Rappel des réactions mises en jeu dans les séparations : Les réactions acide-bases (contrôle du pH, solution tampons), les réactions de complexation (cas de composés métalliques).</p> <p>CHAPITRE II : SÉPARATION PAR PRÉCIPITATION SÉLECTIVE</p> <p>II-1 Solubilisation précipitation des Molécules : Solubilisation par effet de complexation, Mise en œuvre des réactions acido-basiques.</p> <p>II-2 Solubilisation-Précipitation des sels et hydroxyde métalliques : Produit de solubilité conditionnel, conditions de séparation sélective.</p> <p>CHAPITRE III : SÉPARATION PAR ÉCHANGE D'IONS</p>		

III-1 Les échangeurs d'ions : Structure des échangeurs, Caractéristiques des échangeurs (capacité d'échange, taux de pontage, taux de gonflement).

III-2 Les équilibres d'échange d'ions : Coefficients de distribution (en l'absence et en présence de complexant), Coefficients de sélectivité, détermination des concentrations à l'équilibre (dans l'échangeur d'ions et dans la solution).

III-3 Séparation par échange d'ions : Technique du simple équilibre (conditions sur les coefficients de distribution pour réaliser une séparation sélective), colonnes chromatographiques (principe du développement par élution et par permutation).

CHAPITRE IV : SÉPARATION PAR EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE

IV-1 Généralités : Principe, Classifications des méthodes d'extraction.

IV-2 Grandeurs utilisées en extraction : Grandeurs indépendantes du volume des Phases (Coefficients de distributions, constantes d'extraction), Grandeurs faisant intervenir le volume des phases (Facteur d'extraction, rendement d'extraction)

IV-3 Extraction des chélates métalliques : Extraction de chélates en absence de complexant, Variation du rendement d'extraction avec le pH, Prévision du rendement d'extraction en présence de complexant.

CHAPITRE V : LES MÉTHODES CHROMATOGRAPHIQUES

V-1 Classification des techniques chromatographiques

V-2 Grandeurs fondamentales de la chromatographie : grandeurs de rétention, notions de concentration (coefficient de distribution, facteur de capacité), sélectivité, efficacité d'une colonne, origines d'élargissement des pics, résolution, perte de charge des colonnes, indice de performance et impédance de séparation, capacité de pics.

V-3 Étalonnage interne et étalonnage externe.

CHAPITRES VI : LA CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE

VI-1 Principe de la CPG : description d'un chromatographe en phase gazeuse (injecteurs, four, colonnes, phases stationnaires, détecteurs ...).

VI-2 La détection (catharomètre, détecteur à ionisation de flamme, détecteur thermoionique, détecteur à capture d'électron, détecteur à photométrie de flamme).

VI-3 Indice de rétention et droite de Kovats.

CHAPITRE VII : LA CHROMATOGRAPHIE EN PHASE LIQUIDE SUR COLONNE

<p>VII-1 Appareillage (système de pompage, dispositifs de gradient d'élution, injecteurs, détecteurs, colonnes et phases stationnaires, solvants, force éluante et polarité.</p> <p>VII-2 Chromatographie de partage classique.</p> <p>VII-3 Chromatographie de partage à polarité de phases inversées.</p> <p>VII-4 Influence des différents facteurs sur l'analyse chromatographique.</p>		
---	--	--

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL, PROPOSITION DE THÈMES :

Manipulation N°1 : Séparation par précipitation.

Manipulation N°2 : Séparation par échange de cations.

Manipulation N°3 : Séparation par extraction des chélates

Manipulation N°4 : Séparation d'un mélange de solutés.

Manipulation N°5 : Chromatographie sur couches minces.

Manipulation N°6 : Détermination de la composition d'un mélange liquide par chromatographie liquide à haute performance.

Manipulation N°7 : Détermination de la composition d'un mélange gazeux par chromatographie gaz

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Matériaux polymères	Semestre : Sem 5
Intitulé UE : Techniques d'analyses	Code : UEF510
Intitulé ECUE : Techniques Spectroscopiques	Code : ECUEF 512

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	21	21	3	1,5

ECUE	Contrôle continue				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
511	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Objectifs :

Cette unité d'enseignement regroupe les méthodes spectroscopiques d'analyse les plus utilisées pour caractériser les produits de synthèses organiques ou les produits naturels. L'UE est composée de trois chapitres : Spectroscopie UV-Visible, Spectroscopie Infrarouge et Résonance magnétique nucléaire.

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p style="color: red;">GENERALITES SUR LE SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE</p> <p style="color: red;">CHAPITRE 1: SPECTROPHOTOMETRIE UV-VISIBLE</p> <p>I.1 Introduction</p> <p>I.2 Principe</p> <p>I.3 Origine des absorptions, en relation avec les OM</p> <p>I.4 Spectre d'absorption UV-Vis</p> <p>I.5 Principaux types de transitions électroniques</p> <p>I.6 Groupements chromophores isolés et conjugués</p> <p>I.7 Effet de la structure (conjugaison, substitution,...)</p> <p>I.8 Appareillage</p>		

CHAPITRE II : SPECTROMETRIE DU MOYEN INFRAROUGE

II.1 Introduction

II.2 Origine de l'absorption dans l'IR

II.3 Spectre d'absorption dans l'IR

II.4 Modes de vibration

II.5 Application de l'IR à la détermination des diverses fonctions d'un composé organique

II.6 Appareillage

II.7 Exemples de spectres IR de composés organiques

CHAPITRE III : SPECTROSCOPIE DE RESONANCE MAGNETIQUE NUCLEAIRE (RMN)

III.1 Introduction

III.2 Principe

III.3 Noyaux actifs en RMN

III.4 Transitions entre ces niveaux d'énergie

III.5 Appareillage

III.6 Echantillons et solvants

III.7 Déplacement chimique

III.8 Protons équivalents

III.9 Blindage et déblindage des noyaux

III.10 Intégration des signaux

III.11 Facteurs affectant les déplacements chimiques

III.12 Couplage spin-spin

III.13 Méthodes de simplification des spectres

- Irradiation
- Echange H-D

III.14 Exemple de spectres

III.15 RMN du carbone ^{13}C

1-Théorie

2-Interprétation d'un spectre ^{13}C simple

Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 5
Intitulé UE : Formulation et recyclage de la matière plastique	Code: UE 530
Intitulé ECUE : Recyclage et Valorisation des déchets plastiques	Code: ECUEF 531

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	0	21	3	1,5

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
531	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I – Recyclable ou recyclé</p> <p>I- Qu'est-ce que le recyclage ?</p> <p>II- Pourquoi faut-il recycler les déchets ?</p> <p>III- Comment recycle-t-on les déchets d'emballages ?</p> <p>VI-Recyclable ou recyclé</p> <p>VII- En quoi le recyclage est-il utile à l'environnement</p>		
<p>CHAPITRE II - De la matière plastique aux déchets</p> <p>I-Introduction</p> <p>II- La chaîne de production du plastique</p> <p>III- Les grandes familles de matières plastiques</p> <p>IV- Pourquoi recycler le plastique ?</p>		

<p>CHAPITRE III - Les étapes de recyclage des plastiques I- Introduction II- Les matières plastiques entre recyclage et valorisation III- Les différentes étapes de recyclage des plastiques</p>		
<p>CHAPITRE IV- Recyclage mécanique I- Principe de l'extrusion II- Régénération du PEHD III- Régénération du PEBD</p>		
<p>CHAPITRE V - Recyclage chimique I- la pyrolyse, II- la chimiolyse III- la gazéification IV- l'hydrogénation</p>		
<p>CHAPITRE VI : Le cycle du recyclage du PVC</p>		
<p>CHAPITRE VII : Le cycle du recyclage des bouteilles plastiques</p>		

Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 5
Intitulé UE : Formulation et recyclage de la matière plastique	Code: UE 530
Intitulé ECUE : Formulation de la matière plastique	Code: ECUEF 532

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	0	21	3	1,5

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
532	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I – Rappels sur les composants des peintures</p> <p>I- Matières de charge et Pigments II- Solvants III- Liants IV- Additifs</p>		
<p>CHAPITRE II - Formulation et propriétés des peintures</p> <p>I- Notion de la concentration pigmentaire volumique (CPV) II- Notion de la concentration pigmentaire volumique critique (CPVC) III- Facteurs affectant la CPVC des peintures IV- Détermination de la CPVC V- Evolution des propriétés des peintures en fonction de la CPVC VI- Propriétés optiques des peintures</p>		

<p>CHAPITRE III - Peinture à base d'eau</p> <p>I- Particularités des peintures à base d'eau</p> <p>II- Mode de séchage des peintures à base d'eau</p> <p>III- Les composants des peintures à base d'eau</p> <p>IV- Formulation des peintures à base d'eau</p>		
<p>CHAPITRE IV- Peintures à base de solvant organique</p> <p>I- Les différents types des peintures à base du solvant organique (acryliques, glycérophtaliques, polyuréthannes, Epoxydes, etc....)</p> <p>II- Mode de séchage des peintures à base de solvants organiques</p> <p>III- Les composants des peintures à base de solvants organiques</p> <p>IV- Les peintures industrielles</p> <p>V- Formulation des peintures à base de solvants organiques</p>		

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie	Semestre : S5
Intitulé UE : Activités pratiques	Code : UEF540

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
-	28	-	4	2

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
UEF540	X	X	X	100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

Un stage de 30 jours au moins dans une entreprise au cours de l'été entre les semestres 4 et 5 doit être effectué par tous les étudiants qui ont réussi le passage de la deuxième à la troisième année. Il s'agit d'un stage d'été de découverte, d'initiation à la vie professionnelle et d'immersion dans la vie active et non d'un stage spécialisé. Il est préférable que le stage en question s'effectue dans une entreprise qui exerce dans un domaine proche de formation de la licence.

L'activité pratique du semestre S5 porte sur le déroulement du stage réalisé par l'étudiant durant l'été entre L2 et L3 ainsi que la rédaction du rapport de stage et la préparation d'une présentation orale.

Lors des deux premières séances l'enseignant est appelé à :

- Discuter avec les étudiants, les déroulements et les lieux des stages effectués pendant l'été ainsi que les domaines d'activités des sociétés.
- Expliquer aux étudiants comment préparer leurs rapports de stage en les aidant à faire des plans des présentations (présentation de la société, domaine des activités, les différents départements, intervention de l'étudiant à régler quelques problèmes s'il y a lieu, ...)
- Désigner, pour chaque étudiant, la date d'une présentation orale pendant laquelle il expose les principaux requis de son stage.

Il est recommandé que chaque étudiant présente d'une manière individuelle son activité pratique. La note attribuée par l'enseignant doit tenir compte principalement du rapport de stage, de la présentation orale et de la discussion durant les séances des activités pratiques.

Les étudiants n'ayant pas pu effectuer un stage d'été peuvent contacter des entreprises au début du semestre S5, pour programmer des visites de courtes durées (quelques heures par semaine). Ces visites viseront les services d'approvisionnement, de production, de facturation, de comptabilité, ... Au bout de quelques semaines, ils auront suffisamment de connaissances pour conduire à terme leurs activités pratiques, et pour préparer un rapport écrit et une présentation orale. Toutes ces actions sont à superviser par le même enseignant.

À défaut, l'activité pratique prend la forme d'un travail personnel encadré que l'étudiant réalise au cours du semestre S5. Cette activité peut être une étude de marché, une enquête, un diagnostic, etc.

Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux polymères	Semestre: Sem 5
Intitulé UE : Enseignements transversaux	Code: UET 550
Intitulé ECUE : Métrologie chimique	Code: ECUET 551

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
	21		2	1

UE/ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
551	X		X	100%	-			-

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
CHAPITRE 1 - Grandeurs et unités - Grandeurs mesurables et repérables - les systèmes d'unité - les étalons les organisations internationales de métrologie		
CHAPITRE 2 - Mesures et incertitudes		
CHAPITRE 3 - Instruments de mesure et Gestion d'un parc d'équipements		
CHAPITRE 4 - Étalonnage et vérification -Fonction métrologique -Thermométrie -Vérification des instruments de mesure des volumes		
CHAPITRE 5 - Étalonnage des masses -Vérification des balances		
CHAPITRE 6 - Analyses chimiques et métrologiques		

Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Enseignement transversaux	Code: UET 550
Intitulé ECUE : CAO - DAO	Code: ECUET 552

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
		21	2	1

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
552	X		X	100%	-			-

OBJECTIF

Amener les étudiants à s'adapter aux évolutions technologiques, à être opérationnels dans l'utilisation des logiciels CAO et DAO dans le secteur concerné : SOLIDWORKS, COSMOSWORKS.

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations/ Recommandations
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre le logiciel SOLIDWORKS et ses périphériques; définir une session personnalisée pour une utilisation optimale; créer, modifier, gérer un dessin en 2D/3D. -Utiliser « SOLIDWORKS Simulation » pour matérialiser rapidement un volume et vérifier qu'il fonctionne en situation. - Mettre en œuvre les bases du logiciel COSMOSWORKS; définir une session personnalisée en vue d'étudier la résistance des matériaux et des structures conçus en utilisant SOLIDWORKS, pour améliorer et finaliser les rendus des conceptions 3D. 		

Fiche descriptive de l'ECUET

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Matériaux polymères	Semestre : Sem 5
Intitulé UET : Enseignements Transversaux	Code : UET 550
Intitulé ECUE : Hygiène et Sécurité	Code : ECUET 553

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21			2	1

ECUET	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP		Écrit	Oral	TP	
553	X			100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations/Recommandations
<p>Chapitre I. Hygiène, sécurité et environnement au travail</p> <p>I.1. Introduction</p> <p>I.2. Définitions et concepts</p> <p> I.2.1. Hygiène</p> <p> I.2.2. Sécurité</p> <p> I.2.3. Environnement</p> <p>I.3. Structure HSE</p> <p> I.3.1. Démarche de développement durable- approche HSE</p> <p> I.3.2. Fonctions habituelles d'une structure HSE</p> <p> I.3.2.1. Rôle de la structure HSE</p> <p> I.3.2.2. Objectifs du service HSE</p> <p> I.3.2.3. Missions</p> <p> I.3.2.4. Exemple d'actions d'un service HSE</p> <p> I.3.3. Rôle de l'ingénieur prévention SHE</p> <p> I.3.4. Eléments d'un système de gestion HSE</p>		<p>Hygiène (H), Sécurité (S) Environnement (E)</p> <p>Préventives/curatives</p>

<p style="text-align: center;">Chapitre III : Phénomènes d'incendie et d'explosion</p> <p>III.1. Introduction</p> <p>III.2. Phénomènes de Combustion</p> <p>III.2.1. Mécanisme de la combustion</p> <p>III.2.2. Triangle de feux</p> <p>III.2.1.1. Les comburants</p> <p>III.2.1.1.1. Oxygène de l'air</p> <p>III.2.1.1.2. Autres comburants</p> <p>III.2.1.2. Les combustibles</p> <p>III.2.1.2.1. Combustibles gazeux</p> <p>III.2.1.2.2. Combustible liquide</p> <p>III.2.1.2.3. Combustible solide</p> <p>III.3. Différents types de combustion</p> <p>III.3.1. Le phénomène d'explosion</p> <p>III.3.1.1. Généralités</p> <p>III.3.1.1.1. Explosion due à une réaction chimique</p> <p>III.3.1.1.2. Explosion due à une cause physique</p> <p>III.3.1.1.3. Explosion nucléaire</p> <p>III.3.1.2. Conditions d'une explosion</p> <p>III.3.1.2.1. Présence d'oxygène</p> <p>III.3.1.2.2. Poussières combustibles</p> <p>III.3.1.2.3. Mise en suspension</p> <p>III.3.1.2.4. Domaine d'explosivité - Concentration de poussière</p> <p>III.3.1.2.5. Source d'inflammation</p> <p>III.3.2. Incendie</p> <p>III.3.2.1. Classes de feux</p> <p>III.3.2.2. Procédés d'extinction</p> <p>III.3.2.3. Type d'extincteur</p>		<p>Développement de la combustion/ Limites d'inflammabilité</p> <p>Conditions nécessaires à la combustion/ Poussières</p> <p>Exemple de limites d'explosivités</p> <p>Energie minimale d'allumage</p>
<p style="text-align: center;">Chapitre IV. Gestion des risques chimiques</p> <p>IV.1. Introduction</p> <p>IV.2. Classification des risques chimiques</p> <p>IV.2.1. Risque d'intoxication</p> <p>IV.2.1.1. Processus d'intoxication</p> <p>IV.2.1.2. La voie digestive</p> <p>IV.2.2. Risque d'incendie –explosion</p>		

<p>IV.2.3. Risques dus aux réactions chimiques dangereuses</p> <p>IV.3. Principaux paramètres agissant sur les risques chimiques</p> <p>IV.3.1. Nature chimique des produits mis en cause</p> <p>IV.3.2. Etat physique</p> <p>IV.3.3. Quantités absorbées</p> <p>IV.3.4. Température</p> <p>IV.4. Gestion des produits : Signalisation des risques : étiquetage et fiche de sécurité</p> <p>IV.4.1. Connaissances des produits chimiques</p> <p>IV.4.2. Fiche de sécurité FDS</p> <p>IV.4.3. Etiquetage des emballages et récipients</p> <p>IV.4.3.1. Etiquetage des substances dangereuses</p> <p>IV.4.3.2. Etiquetage particulier</p> <p>IV.4.3.3. Règles générales d'étiquetage</p> <p>IV.5. Ségrégation des déchets et lutte contre la pollution</p> <p>IV.5.1. Les solides</p> <p>IV.5.1.1. Déchets banals</p> <p>IV.5.1.2. Déchets spéciaux</p> <p>IV.5.2. Les liquides</p> <p>IV.5.2.1. L'eau</p> <p>IV.5.2.2. Les liquides dangereux</p> <p>IV.5.3. Les gaz</p> <p>IV.5.4. Les réactifs</p> <p>IV.6. La gestion des risques chimiques</p> <p>IV.7. Principes généraux de prévention des risques</p>		
--	--	--

Fiche descriptive de l'UE/ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Matériaux Composites et Conception des Moules	Code: UEF610
Intitulé ECUE : Matériaux Composites	Code: ECUEF611

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	-	21	3	1,5

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
611	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I - Généralité sur les matériaux composites</p> <p>I- Classification des matériaux</p> <p>II- Matériaux composites</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définition 2. Caractéristiques générales <p>III- Classification des matériaux composites</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Classification suivant la forme des constituants 2. Classification suivant la nature des constituants <p>IV- Pourquoi les matériaux composites</p> <p>V- Fractions volumiques et massiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Fractions volumiques 3. Fractions massiques 4. Relations entre fractions volumiques et massiques 5. Présence de porosités 		

<p>CHAPITRE II - Les éléments constitutants d'un matériau composite : la matrice</p> <p>I- Les résines thermodurcissables II- Les résines thermoplastiques III- Les résines thermostables</p>		
<p>CHAPITRE III -: Les éléments constitutants d'un matériau composite : Fibre de renfort</p> <p>I- Fibre de verre</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fabrications des fibres de verres 2. Ensimage des fibres de verres 3. Présentation commerciales des fibres de verres <p>II- Les fibres de carbone</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboration des fibres de carbone 2. Produit industriels <p>III- Les fibres de polymères</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fibre d'aramide 2. Fibre NOMEX 3. Fibre polyesters 		
<p>CHAPITRE IV- Les technologies de mise en œuvre des matériaux composites</p> <p>I. Mise en œuvre du thermodurcissable renforcé</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Moulage sans pression 2. Moulage sous vide 3. Moulage par compression 4. Moulage en continu <p>II. Matériaux composites à matrice thermoplastique et à fibres courtes</p> <p>III. Techniques de fabrication des composites thermoplastiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extrudeuse monovis 2. Extrudeuse monovis à zone mélangeuses 3. Extrudeuses double vis 		

Fiche descriptive de l'UE/ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Matériaux Composites et Conception des Moules	Code: UEF610
Intitulé ECUE : Conception des Moules	Code: ECUEF612

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	-	21	3	1,5

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
612	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I - Contexte industriel des moules</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. QU'EST CE QU'UN MOULE ? 2. EXEMPLES D'UTILISATION DES MOULES : <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Mise en œuvre des thermodurcissables <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Moulage par compression 2.2. Mise en œuvre des thermoplastiques <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. Extrusion Soufflage 2.2.2. Injection 2.2.3. Thermoformage 		
<p>CHAPITRE II - Etude d'un moule d'injection plastique</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LA PRESSE D'INJECTION 2. LE MOULE D'INJECTION 3. LES COMPOSANTS D'UN MOULE 4. FACTEURS INFLUENÇANT LA CONCEPTION DU MOULE 		

<p>5. DEMARCHE DE LA CONCEPTION D'UN MOULE</p> <p>5.1. Analyse fonctionnelle</p> <p>5.2. Les fonctions d'un moule</p> <p>5.3. La fonction mise en forme</p> <p>5.4. La fonction alimentation</p> <p>5.5. La fonction refroidissement</p> <p>5.6. La fonction éjection</p> <p>6. CLASSIFICATION DES MOULES</p> <p>6. 1. <i>Moule à deux plaques</i></p> <p>6. 2. <i>Moule à trois plaques</i></p> <p>6. 3. <i>Moule à tiroir</i></p> <p>6. 4. <i>Moule à dévissage</i></p> <p>6. 5. <i>Moule à canaux chauffants</i></p> <p>7. FORCE DE FERMETURE DU MOULE:</p>		
<p>CHAPITRE III - : Etude de la fabrication des moules</p> <p>I. DEMARCHE DE LA FABRICATION :</p> <p>II. PROCEDES DE FABRICATION DES MOULES</p> <p>1. Procédés soustractifs</p> <p>1. 1. L'usinage à l'outil coupant</p> <p>1. 1. 1. Principe général</p> <p>1. 1. 2. Paramètres de coupe</p> <p>1. 1. 3. L'outil de coupe</p> <p>1. 1. 4. La lubrification</p> <p>1. 2. L'usinage par étincelage (électroérosion)</p> <p>1. 2. 1. Principe général</p> <p>1. 2. 2. Processus physique</p> <p>1. 2. 3. Etat de surface-vitesse d'usinage</p> <p>1. 2. 4. Electroérosion par enfonçage</p> <p>1. 2. 5. Electroérosion par fil</p> <p>2. Réalisation par ajout de matière</p> <p>2. 1. Principe général</p> <p>2. 2. Imprimante 3D</p> <p>2.3. Prototypage par dépôt</p>		

Fiche descriptive de l'UE/ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Propriétés Rhéologiques et Procédés de Polymérisation	Code: UEF620
Intitulé ECUE : Propriétés Mécaniques et Rhéologiques des Polymères	Code: ECUEF621

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	-	21	3	1,5

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
621	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I - Propriétés mécaniques et thermomécaniques des polymères</p> <p>I- Rappel sur le comportement mécaniques élastiques et notion des différents modules d'élasticité</p> <p>II- essai mécanique de traction</p> <p>III- Essais instantanés à vitesse de sollicitation élevée : essais de choc</p> <p>IV- tenue aux chocs des polymères</p> <p>V- Dureté et résistance à la rayure</p> <p>VI- Propriétés thermomécaniques des polymères (évolution du module en fonction de la température)</p> <p>VII- viscoélasticité des polymères : relation temps-température</p> <p>VIII- Caractérisation des polymères par analyse mécanique dynamique</p>		

<p>CHAPITRE II - Notion de base de rhéologie</p> <p>I- Introduction</p> <p>II- Les Fluides visqueux</p> <p>III-1-1- Les fluides newtoniens</p> <p>III-1-2- Les fluides non newtoniens</p> <p>II- Les fluides pseudos plastiques</p> <p>III-1-4- Les corps plastiques</p> <p>1/ Les liquides plastiques de Bingham</p> <p>2/ Les liquides de Casson</p> <p>III-1-5- Les fluides rhéoépaississants</p> <p>III-1-6- Les fluides thixotropes</p> <p>III- Influence de la température sur la viscosité</p>		
<p>CHAPITRE III - : Technique de mesure des propriétés rhéologiques:</p> <p>PRINCIPE ET DESCRIPTION DES PRINCIPAUX RHEOMETRES</p> <p>I- Principe de fonctionnement des rhéomètres</p> <p>II- Rhéomètre à cylindre coaxiale</p> <p>III-Rhéomètre cône-plateau</p> <p>IV-Rhéomètre plateau-plateau</p> <p>V-Viscosimètre de type rotation et de type Brookfield</p>		

Fiche descriptive de l'UE/ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Propriétés Rhéologiques et Procédés de Polymérisation	Code: UEF620
Intitulé ECUE : Procédés Industriels de Fabrication des Polymères	Code: ECUEF622

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	-	21	3	1,5

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
622	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I - Contexte général de fabrication des polymères</p> <p>I- Comment choisir le procédé de fabrication adéquat ?</p> <p>II- différents types des plastiques</p> <p>II-1 : Plastiques thermoplastiques</p> <p>II-2 : Plastiques thermodurcissables</p>		
<p>CHAPITRE II - Les différents types de procédés de fabrication</p> <p>I- Impression 3D</p> <p>II- Usinage CNC</p> <p>III- Coulée de polymères</p> <p>IV- Moulage par rotation</p> <p>V- Moulage sous vide</p> <p>VI- Moulage par injection</p> <p>VII- Filage</p> <p>VIII- Moulage par soufflage</p>		

Fiche descriptive de l'UE/ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Dégradation et Elaboration des Mélanges de Polymères	Code: UEF630
Intitulé ECUE : Dégradation des matériaux polymères	Code: ECUEF631

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	-	-	2	1

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
631	X			30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
CHAPITRE I - Introduction à la durabilité des polymères		
CHAPITRE II - Etude des principaux processus et mécanismes de dégradation des polymères : I- voie chimique (milieu agressif contrôlé ou non contrôlé), II- voie biologique III- dégradation thermique et photochimique		

<p>CHAPITRE III- Les principales voies d'amélioration de la durabilité des polymères</p> <p>I- stabilisants thermiques II- stabilisants photochimiques III- signification des polymères</p>		
<p>CHAPITRE IV- Les principales voies d'accélération ou de contrôle du processus de dégradation des polymères</p>		

Fiche descriptive de l'UE/ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux Polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Dégradation et Elaboration des Mélanges de Polymères	Code: UEF630
Intitulé ECUE : Élaboration des Mélanges de Polymères	Code: ECUEF632

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21	-	21	2	1

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
632	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I - Introduction aux mélanges de polymères</p> <p>I- Quelques définitions : Homopolymère, Copolymère, Mélange de polymère</p> <p>II- Généralité sur les mélanges de polymère</p> <p>III- Classification des mélanges de polymère</p> <p>IV- Intérêt des mélanges de polymère</p>		
<p>CHAPITRE II - Mélanges de polymères miscibles</p> <p>I- Introduction</p> <p>II- Exemples de mélanges de polymères miscibles</p> <p>III- Comment mélanger deux polymères miscibles</p> <p>IV- Propriétés des mélanges miscibles</p> <p>V- Les variables qui contrôlent les mélanges miscibles</p>		

<p>CHAPITRE III- Mélanges de polymères non miscibles</p> <p>I- Introduction :</p> <p>II- Propriétés des mélanges non miscibles :</p> <p>III- Objectif de la compatibilisation :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Méthode de la compatibilisation : <ol style="list-style-type: none"> a. Compatibilisation réactive in situ b. Compatibilisation en utilisant un copolymère préformé 2. Les effets de la compatibilisation : <ol style="list-style-type: none"> a. Diminution de la tension interraciale b. Stabilisation de la morphologie et diminution de la taille de la phase dispersée 3. Comparaison des deux méthodes de compatibilisation 		
<p>CHAPITRE IV- Procédés d'élaboration des Mélanges de Polymères</p> <p>I- Les mélanges de polymères en solution</p> <p>II- Généralité sur l'extrusion de la matière polymère</p> <p>III- Extrusion des mélanges de polymères : L'extrusion réactive</p> <p>IV- Exemples : Elaboration séquencée en extrudeuse d'un mélange polypropylène-polyamide</p>		

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Tous les parcours de chimie sauf parcours « Recherche »	Semestre : S6
Intitulé UE : Activités pratiques	Code : UEF640

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
-	28	-	4	2

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
UEF640	X	X	X	100 %	-	-	-	-

PROGRAMME

L'activité pratique du semestre S6 est réservée à l'insertion professionnelle. Elle est orientée vers l'esprit de création de l'avenir professionnel de l'étudiant en l'initiant soit à préparer sa candidature à intégrer une entreprise soit à la création de son propre projet d'avenir.

L'enseignant aide les étudiants, durant ce semestre, à acquérir les outils nécessaires à l'intégration dans la vie professionnelle (présentation d'un CV, préparation d'un entretien, le montage administratif d'une PME, les possibilités de financement, les possibilités offertes par les organismes spécialisés comme la BTS, visite de l'UTICA, ...).

L'étudiant doit s'initier à la préparation et à la consultation des étapes de préparation d'un projet professionnel (visite des pépinières des sociétés, visite des banques pour s'informer des étapes de préparation des dossiers bancaires, ...).

Il est recommandé que chaque étudiant présente d'une manière individuelle son activité pratique. La note attribuée par l'enseignant doit tenir compte du rapport, de la présentation orale et de la discussion durant les séances des activités pratiques, ...).

Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Matériaux polymères	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Enseignement transversaux	Code: UET 650
Intitulé ECUE : Analyse des données et rédaction de rapports	Code: ECUET 651

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21			2	1

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
651	X			100%	-			-

OBJECTIF

Améliorer par l'emploi des méthodes statistiques, multivariées d'analyse de données, des méthodes de mesures, de traitement du signal, des plans d'expériences, d'optimisation ...le contrôle et l'optimisation des procédés. Ce cours inclue aussi la manière avec laquelle un rapport scientifique doit être rédigé.

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations/ Recommandations
PARTIE 1 : ANALYSES DES DONNÉES		
<p>Chapitre I. Définitions et généralités</p> <p>I.1. Définitions</p> <p>I.2. Bonnes pratiques d'expérimentation</p> <p>I.3 Méthodologie des plans d'expérience</p> <p>I.4 Mise en œuvre d'un plan d'expérience</p> <p>I.5 Notion de modélisation mathématique</p>		

<p>Chapitre II. Démarche expérimentale</p> <p>II.1. Acquisition des données</p> <p>II.2. Choix du plan d'expérience</p> <p>II.3 Variables d'entrées, variable de sortie</p> <p>II.3. Expérimentations</p> <p> II.3.1. Traitement des données expérimentales</p> <p> II.3.2. Analyse des données</p> <p>II.6. Logiciels de plans d'expériences</p>		
<p>Chapitre III. Plans d'expérience</p> <p>III.1. Introduction</p> <p>III.2. Principaux types de plans en fonction des caractéristiques techniques</p> <p>III.3. Plans de criblage</p> <p> III.3.1 Matrice du Plan d'expérience</p> <p> III.3.2. Étude d'interaction des différentes variables d'entrées</p> <p> III.3.3 Analyse Statistique des données</p> <p> III.3.3.1 Méthode des moindres carrées</p> <p> III.3.3.2 Méthode de Fischer</p> <p>III.4. Plans d'optimisation</p> <p> III.4.1. Matrice du Plan d'expérience</p> <p> III.4.2. Les courbes isoréponses</p> <p> III.4.3 Analyse Statistique des données</p>		
<p>Chapitre IV. Qualités métrologiques des instruments</p> <p>IV.1. Détection et analyse des données aberrantes</p> <p>IV.2. Spécificité</p> <p>IV.3. Justesse</p> <p>IV.4. Fidélité</p> <p> IV.4.1 Fidélité intra-évaluateurs</p> <p> IV.4.2. Fidélité inter-évaluateurs</p> <p>V.5. Exactitude</p>		
<p>Chapitre V. Les erreurs de mesures et la propagation des incertitudes</p> <p>V.1. Méthodologie générale pour le calcul des incertitudes de mesure</p> <p>V.2. Notion de mesurande</p> <p>V.3. Notion d'écart type composé</p> <p>V.4. Incertitude élargie.</p>		

PARTIE 2 : RÉDACTION DES RAPPORTS

Structure du rapport

- 1) **Page de présentation**
- 2) **Introduction ou But** (approche du problème)
- 3) **Montage** (s'il y a lieu), outils utilisés...
- 4) **Démarche expérimentale, Méthodes**
- 5) **Analyse des données**
 - a) Présentation des données recueillies
 - b) Techniques utilisées pour analyser les données.
 - c) Relation de proportionnalité et/ou relation physique à découvrir
 - d) Évaluation de la constante de proportionnalité à partir de la courbe de tendance
- 6) **Résultat final**
- 7) **Interprétation des résultats**
- 8) **Conclusions**

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Matériaux polymères	Semestre : Sem 6
Intitulé UET : Enseignement transversaux	Code : UET 650
Intitulé ECUET : Environnement et développement durable	Code : ECUET 652

Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)				
Cours	TD	TP	Crédits	Coefficient
21			2	1

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
652	X		X	100%	-	-	-	-

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>1.Introduction à la notion d'environnement.</p> <p>1.1 Définition de l'environnement</p> <p>1.1.1 Définition générale</p> <p>1.1.2 Définition juridique</p> <p>1.2 Bref historique</p> <p>1.3 L'homme et l'environnement</p> <p>1.3.1 Effets néfastes de l'homme sur l'environnement</p> <p>1.3.2 Effets positifs de l'homme sur l'environnement</p> <p>2. Notion de développement durable</p> <p>2.1 Définition du développement durable</p> <p>2.2 Bref historique</p> <p>2.3 Principes fondamentaux du développement durable</p> <p>2.3.1 Principe de prévention</p> <p>2.3.2 Principe de précaution</p> <p>2.3.3 Principe de participation et d'engagement</p> <p>2.3.4 Principe de protection de l'environnement</p> <p>2.3.5 Principe de solidarité</p>		

- 2.3.6 Principe de responsabilité
- 2.3.7 Principe d'éthique
- 2.4 Objectifs du développement durable
- 2.5 Enjeux environnementaux du développement durable
- 2.6 Législation sur le développement durable en Tunisie

3. Environnement et ressources naturelles

- 3.1 Introduction
- 3.2 Ressources naturelles
 - 3.2.1 Eau
 - 3.2.2 Air
 - 3.2.3 Sol
 - 3.2.4 Minerais
 - 3.2.4.1 Minerais destinés à produire des matériaux de construction
 - 3.2.4.2 Minerais industriels
 - 3.2.4.3 Minerais utilisés pour l'agriculture
 - 3.2.4.4 Métaux
 - 3.2.4.5 Métaux rares
- 3.3 Sources d'énergie
 - 3.3.1 Energies fossiles
 - 3.3.1.1 Charbon
 - 3.3.1.2 Pétrole
 - 3.3.1.3 Gaz naturel
 - 3.3.1.4 Energie nucléaire
 - 3.3.2 Energies renouvelables
 - 3.3.2.1 Energie solaire
 - 3.3.2.2 Energie éolienne
 - 3.3.2.3 Energie hydraulique
 - 3.3.2.4 Energie géothermique
 - 3.3.2.5 Biomasse
- 3.4 Cogénération

4. Substances polluantes

- 4.1 Introduction
- 4.2 Effets globaux de la pollution
- 4.3 Polluants atmosphériques
 - 4.3.1 Composés carbonés
 - 4.3.2 Composés azotés
 - 4.3.3 Composés soufrés
 - 4.3.4 Composés organiques
 - 4.3.5 Métaux lourds
 - 4.3.6 Particules
 - 4.3.7 Chlorofluorocarbones (CFC)
 - 4.3.8 Dioxines et furannes
 - 4.3.9 Unités de mesure des polluants atmosphériques
- 4.4 Polluants de l'eau
- 4.5 Ozone
 - 4.5.1 Ozone stratosphérique
 - 4.5.2 Ozone troposphérique
- 4.6 Impacts de la pollution
 - 4.6.1 Effet de serre et réchauffement climatique
 - 4.6.2 Pluies acides
 - 4.6.3 Smog
 - 4.6.4 Eutrophisation

<p>5. Préservation de l'environnement</p> <p>5.1 Introduction</p> <p>5.2 Techniques de réduction de la pollution dans les procédés industriels</p> <p>5.2.1 Incinération thermique</p> <p>5.2.2 Incinération catalytique</p> <p>5.2.3 Utilisation des torches</p> <p>5.2.4 Adsorption</p> <p>5.2.5 Absorption</p> <p>5.2.6 Filtres</p> <p>5.2.7 Réduction des NOx</p> <p>5.2.8 Réduction des oxydes de soufre</p> <p>5.2.9 Condensation</p> <p>5.3 Recyclage</p> <p>5.3.1 Classification des déchets</p> <p>5.3.2 Méthodes de valorisation par le recyclage</p> <p>5.4 Mécanismes économiques de la préservation de l'environnement</p> <p>5.4.1 Ecotaxe et principe du pollueur-payeur</p> <p>5.4.2 Evaluation du coût-bénéfice</p> <p>5.4.3 Financement des projets écologiques</p> <p>5.4.4 Permis d'émissions négociable</p> <p>5.5 Mécanismes juridiques et règlementaires de la préservation de l'environnement</p> <p>5.6 Acteurs de la préservation de l'environnement</p> <p>5.6.1 Organismes internationaux</p> <p>5.6.2 Gouvernements et pouvoirs publics</p> <p>5.6.3 Collectivités locales</p> <p>5.6.4 Entreprises</p> <p>5.6.5 Citoyens</p> <p>5.7 Législation Tunisienne en matière d'environnement</p>		
--	--	--