



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 de la licence de chimie

Domaine des Sciences & Technologies

Mention : "CHIMIE"

Parcours "Chimie de l'environnement"

Juillet 2021

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 (14 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
					UEF110	Thermodynamique et cinétique chimique	Fondamentale	ECUEF111	Thermodynamique Chimique	21	21	14	4
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	<u>APTITUDES</u> 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).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> 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.
Gérer des données	<u>APTITUDES</u> Stocker 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.).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> 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.
Traiter des données	<u>APTITUDES</u> 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.).
	<u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u> 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

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 de l'environnement »
Semestre S3 (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
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	Chimie Analytique-Électrochimie	Fondamentale	ECUEF321	Chimie analytique	21	14	14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF322	Électrochimie	21	14	14	3		1,5		x	
UEF330	Chimie des eaux naturelles / Physico-chimie des sols	Fondamentale	ECUEF331	Chimie des eaux naturelles	21		14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF332	Physico-chimie des sols	21		14	3		1,5		x	
UEF340	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
UET350	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET351	Anglais scientifique		21		2	4	1	2	x	
			ECUET352	Modélisation informatique			21	2		1		x	
UEO360	Options	Optionnelle	ECUEO361	Option 1	21			2	4	1	2		x
			ECUEO362	Option 2	21			2		1		x	
TOTAL					168	119	105		30		15		
					391								

LICENCE DE CHIMIE – Parcours « Chimie de l'environnement »

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 en chimie organique	21	21	14	4	7	2	3,5		x
			ECUEF412	Structure et propriétés des solides	21	21	14	3		1,5			x
UEF420	Méthodes de séparation / Techniques chromatographiques	Fondamentale	ECUEF421	Méthodes de séparation	21	21	14	4	7	2	3,5		x
			ECUEF422	Techniques chromatographiques	21	-	14	3		1,5			x
UEF430	Analyse des polluants	Fondamentale	ECUEF431	Analyse des polluants de l'air et du sol	21		14	2	4	1	2		x
			ECUEF432	Analyse des polluants des eaux usées	21		14	2		1			x
UEF440	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
UET450	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET451	Anglais scientifique		21		2	4	1	2	x	
			ECUET452	Informatique			21	2		1		x	
UEO 460	Options	Optionnelle	ECUEO461	Option 1	21			2	4	1	2		x
			ECUEO462	Option 2	21			2		1			x
TOTAL					168	112	105	30		15			
					385								

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
CHAPITRE 1 : Introduction - 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	
CHAPITRE 2: Isomérisation et stéréoisomérisation - Isomérisation de constitution. (Chaîne, position et fonction) - La stéréochimie : 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 ISOBARES ET 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'UE/ECUEF

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : S3
Intitulé UE : Chimie Analytique et Électrochimie	Code : UEF320
Intitulé ECUE : Chimie Analytique	Code : ECUEF 321

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

UEF	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
321	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations/ Recommandations
<p>CHAPITRE I. OBJECTIF DE LA CHIMIE ANALYTIQUE</p> <p>I.1. Exactitude et précision d'une mesure I.2. Chiffres significatifs I.3. Erreurs dans les analyses chimiques I.4. Titrage I.4.1. Définition I.4.2. Point d'équivalence I.4.3. Types de titrages volumétriques I.4.4. Réactions de titrages I.4.5. Types de courbes de titrages</p>	2H	
<p>CHAPITRE II : TITRAGES ACIDO-BASIQUES</p> <p>II.1. Rappels II.1.1. Solutions aqueuses d'acides et de bases II.1.2. pH d'une solution aqueuse II.1.3. Solutions tampons</p>		

<p>II.2.4. Domaines et diagrammes de prédominance des différentes espèces</p> <p>II.2.5. Courbes de distribution</p> <p>II.2. Titrages acido-basique</p> <p>II.2.1. Définition</p> <p>II.2.2. Point d'équivalence et son repérage</p> <p>II.2.4. Etude théorique de la courbe $pH = f(V)$ ou $pH = f(x)$</p> <p>II.2.4.1. Titration d'un monoacide fort par une base forte</p> <p>II.2.4.2. Titration d'un monoacide faible par une base forte</p> <p>II.2.4.3. Titration d'une monobase forte par un acide fort</p> <p>II.2.4.4. Titration d'une monobase faible par un acide fort</p> <p>II.2.4.5. Titration d'un polyacide par une base forte</p> <p>II.2.4.6. Titration d'une polybase par un acide fort</p>	4H	
<p>CHAPITRE III : TITRAGES COMPLEXOMETRIQUES</p> <p>III.1. Complexe</p> <p>III.1.1. Définition</p> <p>III.1.2. Nomenclature</p> <p>III.1.3. Réaction de complexation et constante de formation</p> <p>III.2. Diagrammes de prédominance</p> <p>III.2.1. Diagramme de prédominance en fonction de $pL = -\log [L]$</p> <p>III.2.2. Diagramme de prédominance en fonction de $pM = -\log [M]$</p> <p>III.3. Composition d'une solution siège d'équilibres de complexation</p> <p>III.3.1. Formation d'un seul complexe</p> <p>III.3.2. Formations de plusieurs complexes</p> <p>III.4. Stabilité d'un complexe</p> <p>III.5. Titrages complexométriques</p> <p>III.5.1. Réaction de dosage d'un cation métallique par un ligand en solution aqueuse</p> <p>III.5.2. Point d'équivalence et son repérage</p> <p>III.5.3. Etude théorique de la courbe $pL = f(V)$ ou $pL = f(x)$</p> <p>III.5.4. Etude théorique de la courbe $pM = f(V)$ ou $pM = f(x)$</p>	5H30	Cation métallique par un acide aminocarboxylique
<p>CHAPITRE IV : TITRAGES PAR PRECIPITATION</p> <p>IV.1. Rappels</p> <p>IV.1.1. Solubilité d'un sel</p> <p>IV.1.2. Produit de solubilité</p> <p>IV.1.3. Domaine d'existence d'un précipité</p> <p>IV.1.4. Précipitations compétitives</p> <p>IV.2. Facteurs influençant la solubilité</p> <p>IV.5. Titration par précipitation</p> <p>IV.5.1. Réaction de dosage</p> <p>IV.5.2. Point d'équivalence et son repérage</p> <p>IV.5.3. Titration des ions halogénure par Ag^+</p> <p>IV.5.3. Etude théorique de la courbe $pAg = f(V)$ ou $pAg = f(x)$</p>	5H	Complexation pH Méthode de Mohr / de Charpentier Volhard/ de Fajans
<p>CHAPITRE V : TITRAGES CONDUCTIMETRIQUES</p> <p>V.1. Conductivité des électrolytes en solution</p> <p>V.1.1. Conduction du courant électrique dans les solutions d'électrolytes</p> <p>V.1.2. Loi d'Ohm</p> <p>V.1.3. Conductivité électrique</p>		

<p>V.1.3.1. Conductance G V.1.3.2. Mesure de la conductance V.1.3.3. Détermination de la conductivité</p> <p>V.2. Titrages conductimétriques-Etablissement des courbes $\kappa = f(V)$ V.2.1. Cas d'un titrage acido-basique V.2.2. Cas d'un titrage par précipitation V.2.3. Cas d'un titrage complexométrique</p>	3H	$\kappa = \frac{l}{A} G$
<p>CHAPITRE VI : TITRAGES D'OXYDO-REDUCTION</p> <p>VI.1. Rappels et généralités VI.1.1. Réactions d'oxydo-réduction VI.1.3. Loi de Nernst VI.1.4. Différents types d'électrodes</p> <p>VI.2. Facteurs influençant les réactions d'oxydoréduction VI.2.1. Influence de la concentration VI.2.2. Influence du pH VI.2.3. Influence de la complexation et de la précipitation</p> <p>VI.3. Titrages d'oxydo-réduction VI.3.1. Réaction de dosage VI.3.2. Point d'équivalence et son repérage VI.3.3. Etude théorique des courbes de titrages d'oxydo-réduction $E = f(x)$</p>	5H	Pouvoir oxydo-réducteur

Enseignement expérimental, proposition de thèmes selon les moyens des établissements :

- Dosage de l'acide phosphorique en l'absence de $AgNO_3$ et en sa présence, pour la révélation du troisième saut de pH.
- Dosage d'un mélange d'un monoacide fort et d'un polyacide.
- Dosage potentiométrique à courant nul d'un mélange d'ions halogénures par l'ion Ag^+ .
- Dosage conductimétrique d'une solution d'un acide fort et d'une solution d'un acide faible par une base forte.

Fiche descriptive de l'UE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : S3
Intitulé UE : Chimie Analytique et Électrochimie	Code : UEF320
Intitulé ECUE : Électrochimie	Code : ECUEF 322

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

UEF	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
322	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'enseignement de cette UE, permet de fournir aux étudiants des notions de base pour

-L'exploitation des diagrammes E-pH

-La compréhension des caractéristiques, des facteurs de production et d'influence des réactions électrochimiques

-L'établissement des équations et des courbes intensité-potentiel de divers systèmes électrochimiques rapides.

-L'applications des courbes $i=f(E)$ dans la compréhension de la corrosion et la protection de certains métaux.

-La compréhension de la conductibilité des électrolytes

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 style="padding-left: 20px;">I.1.2.1. Transfert électronique et équilibres acido-basiques</p> <p style="padding-left: 20px;">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>Définir un système Electrochimique, une électrode réversible</p> <p>Loi de Faraday</p> <p>Rappeler la loi de Nernst - potentiel en fonction des activités</p> <p>Cas des solutions diluées</p>

<p>I.3. Établissement 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 I.3.2. Domaines de prédominance des formes oxydée et réduites I.3.3. Diagramme préliminaire I.3.4. Cas particulier du diagramme potentiel-pH simplifié du fer I.3.5. Couples rédoxe H₂O et son diagramme potentiel-pH I.3.6. 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>	6H	<p>Espèces de l'élément Fer (Fe/FeII/FeIII/ Fe(OH)₂/Fe(OH)₃)</p> <p>Domaines d'immunité, de corrosion et de passivité</p>
<p>CHAPITRE II. LES SOLUTIONS ELECTROLYTIQUES</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 II.2.2. Nombre de transport 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 II.3.2. Détermination de la conductivité \mathcal{K} 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° II.3.3.2. Conductivité molaire Λ_m d'un électrolyte seul en solution II.3.3.3. Conductivité équivalente Λ d'un électrolyte</p> <p>II.4. Electrolytes forts et électrolytes faibles</p> <p>II.4.1. Courbes expérimentales $\Lambda_m = f(\sqrt{C})$ II.4.2. Détermination de la conductivité molaire ionique limite λ_i° par extrapolation à dilution infinie de la courbe $\Lambda_m = f(\sqrt{C})$ 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 II.5.2. Effet de l'ajout d'un électrolyte support sur le nombre de transport d'une espèce électroactive</p>	4H30	<p>Effet d'un champ électrique sur les ions</p> <p>Loi d'Ohm</p> $\kappa = \frac{\Lambda_m C}{1000}$
<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 III.1.2. Réduction électrochimique III.1.3. Diffusion des espèces électroactives</p> <p>III.2. Prévision des réactions électrochimiques</p> <p>III.2.1. Surtension anodique III.2.2. Surtension cathodique III.2.3. Vitesse de réaction électrochimique III.2.4. Facteurs cinétiques</p> <p>III.3. Courbes intensité-potentiel</p> <p>III.3.1. Réducteur seul III.3.2. Oxydant seul III.3.3. Réducteur et oxydant d'un même couple redox</p> <p>III.3.3.1. Système électrochimique rapide (SR) III.3.3.2. Système électrochimique lent (SL)</p>	4H30	<p>Rappel des conventions Anode-courant anodique Cathode-courant cathodique</p> <p>Relation vitesse-courant Courants d'échange</p>

<p>III.4. Expression du courant d'électrolyse III.4.1. Couche de diffusion de Nernst III.4.2. Expression du courant d'électrolyse III.4.3. Courant limite de diffusion</p> <p>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>	6H	<p>Système Ag^+/Ag</p> <p>Electrode à goutte de mercure tombante</p> <p>AgCl/Ag</p>
<p>CHAPITRE V. EXPLOITATION PRATIQUE DES REACTIONS ELECTROCHIMIQUES ET DE LEURS COURBES INTENSITE-POTENTIEL</p> <p>V.1. Suivi de titrages V.1. 1. Potentiométrie à intensité nulle V.1. 2. Potentiométrie à deux électrodes et à intensité imposée faible V.1. 1. Ampérométrie à potentiel constant V.1. 2. Ampérométrie à deux électrodes et à différence de potentiel imposée</p> <p>V.2. Electrolyses préparative et séparative V.1. 1. Colométrie à potentiel constant V.1. 2. Colométrie à intensité constante V. 1.3. Electrodeposition du fer ou zinc de haute pureté V.1.4. Production du chlore V.1.5. Raffinage électrolytique des métaux</p> <p>V.3. Attaque chimique des métaux</p> <p>V.4. Corrosion des métaux V.4.1. Phénomène de passivité V.4.2. Méthodes de protection V.4.2. traitement de surface V.4.2. Revêtement</p> <p>V.5. Principe de constitution et de fonctionnement des générateurs électrochimiques</p>		<p>Différentes courbes de dosage</p> <p>Comparer les deux méthodes colométriques</p> <p>Pile et Accumulateur</p>

Enseignement expérimental, proposition de thèmes selon les moyens des établissements:

- Influence du pH sur le potentiel d'électrode, diagramme E-pH du Fer (couple Fe(III) / Fe(II) ou des systèmes redox de l'eau ou du système Quinone/Hydroquinone.
- Vérification de la loi de Nernst (couples FeIII/FeII et AgI/Ag).
- Détermination du coefficient d'activité de HCl par voie électrochimique.
- Mesure de la conductivité d'un électrolyte fort et faible.
- Détermination de la stichométrie de l'iodure de plomb, par dosage conductimétrique des ions PbII par les ions iodures.

- Titration des ions chlorure dans le sérum physiologique par potentiométrie à courant nul.
- Polarographie : transfert lent et transfert rapide (a) Mélange équimolaire de ferricyanure de potassium ($C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$) et de ferrocyanure de potassium ($C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$) dans une solution aqueuse de chlorure de potassium 2M. (b) Mélange équimolaire de sulfate ferrique ($C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$) et de sulfate ferreux ($C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$) dans une solution aqueuse d'acide sulfurique 0,5M.
- Accumulateur au plomb- Pile Daniell.
- Electrolyse d'un sel pur (exemple AgNO_3 pur).

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'Environnement	Semestre : Sem 3
IntituléUE : Chimie des eaux naturelles/Physico-chimie des sols	Code : UEF 330
IntituléECUE : Chimie des eaux naturelles	Code : ECUEF 331

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

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
331	X		X	30%	X			70%

Objectifs :

Au terme de cette UE l'étudiant doit:

- Maîtriser les unités spécifiques de l'eau (méq/L, °f, ppm et ppm CaCO₃).
- Maîtriser les modes opératoires des différentes analyses réalisées sur une eaunaturelle.
- Déterminer la composition d'une eaunaturelle.
- Rédiger le bilan d'une eaunaturelle

Pré-requis :

Equilibres chimiques - Propriétés des solutions aqueuses– dosage conductimétrique- dosage complexométrique- dosagenéphélométrique

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>GÉNÉRALITÉS La molécule de l'eau, le cycle de l'eau, les sources de l'eau, l'intérêt de l'analyse de l'eau</p>		

<p>CHAPITRE I : GRANDEURS ET UNITÉS EN ANALYSE DES EAUX</p> <p>Les systèmes d'unités, les unités des éléments majeurs de l'eau et les unités des éléments traces dans l'eau</p> <p>CHAPITRE VI : ORIGINE DES ESPÈCES CHIMIQUES DE L'EAU</p> <p>Les processus d'altération, les processus biologiques, les processus chimiques liquide-gaz et les processus chimiques solide-liquide.</p> <p>CHAPITRE VI : LES ÉQUILIBRES DE L'EAU</p> <p>La neutralité électrique, les équilibres calco- carboniques, l'ionisation de l'eau, la dissociation de l'acide carbonique et la dissolution/ précipitation du carbonate de calcium</p> <p>CHAPITRE VI : L'ANALYSE DES EAUX NATURELLES BRUTES</p> <p>Les paramètres physico-chimiques de l'eau (température pH et conductivité), Les paramètres chimiques (Acidité, Alcalinité, les titres hydrotimétriques, les sels dissous, les matières solides..)</p> <p>CHAPITRE VI : INTERPRÉTATION DE L'ANALYSE DES EAUX NATURELLES</p> <p>Elaboration de l'étiquette d'une eau naturelle.</p>		
---	--	--

Enseignement expérimental, proposition de thèmes :

- Détermination des paramètres physico-chimiques d'une eau naturelle
- Détermination de l'acidité, de l'alcalinité d'une eau naturelle
- Détermination du titre hydrotimétrique (dureté) d'une eau naturelle
- Détermination de la teneur en sodium et en potassium d'une eau naturelle
- Détermination de la teneur en sulfates et en chlorures d'une eau naturelle
- Bilan d'une eau naturelle

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'Environnement	Semestre : Sem 3
Intitulé UE : Chimie des eaux naturelles/Physico-chimie des sols	Code : UEF 330
Intitulé ECUE : Physico-chimie des sols	Code : ECUEF 332

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

ECUE	Contrôlecontinu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
332	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I :INTRODUCTION GENERALE Les matériaux de la planète ; La géodynamique interne ; La géodynamique externe ; Les ressources géologiques exploitables ; Les ressources géologiques exploitables ; La géologie de la Tunisie ; Quelques applications dans le domaine de la géologie de l'environnement</p> <p>CHAPITRE II LES CONSTITUANTS ET PROPRIETES PHYSIQUES DU SOL caractéristiques des constituants solides du sol (phase solide) ; Proportions relatives des constituants élémentaires du sol ; Proportions des constituants et texture du sol ; Appréciation de la texture par des sensations tactiles ; Appréciation de la texture par analyse granulométrique ; La structure du sol : Mode d'assemblage ; Stabilité structurale du sol ; La porosité du sol.</p> <p>CHAPITRE III LES CONSTITUANTS ET PROPRIETES CHIMIQUES DU SOLS : Structure et composition des minéraux argileux ; Les argiles 2/1 ; Les oxydes et les hydroxydes ; La matière organique ; L'évolution de la matière organique ; Rôle de la matière organique ; Les amendements organique</p>		

CHAPITRE IV L'ATMOSPHERE DU SOL (phase gazeuse du sol).

CHAPITRE V LES RAPPORTS PHYSICO-CHIMIQUES ENTRE LES DIFFERENTES PHASES DU SOL

Les phénomènes de dissolution et de précipitations ; Effet sel ; Action d'un sel à ion non commun sur la solubilité des sels peu soluble ; Action d'un sel à ion commun sur la solubilité d'un sel peu soluble ; Les échanges ioniques ; Interactions de la surface colloïdales échangé avec les électrolytes

CHAPITRE VI PROPRIETES HYDRAULIQUES DES SOLS

L'eau dans le sol ; Détermination des caractéristiques hydrodynamiques des sols ; Teneurs en eau caractéristiques ; Infiltration ; Ecoulement de l'eau dans le sol

ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL, PROPOSITION DE THEMES :

- Détermination du calcaire total et du calcaire actif dans le sol.
- Détermination de la matière organique et de l'azote dans le sol ; calcul du rapport C/N
- Analyse granulométrique du sol
- Détermination du coefficient de perméabilité « K » d'un sol.

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 de l'environnement	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	4	2

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
411	70%	-	30%	30%	70%	-	30%	70%

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 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) 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 1,5 H 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> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel de nomenclature - présenter les différentes classes d'alcools <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> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel de nomenclature <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) 	<p>3 H</p>	<p>Dégagement du gaz méthane</p>
<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 	<p>1,5 H</p>	<p>On détaillera le mécanisme de réactions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 : UE 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 de l'environnement	Semestre : Sem 4
Intitulé UE : Méthodes de séparation /Techniques chromatographiques	Code : UEF420
Intitulé ECUE : Méthodes de séparation	Code : ECUEF 421

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

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
421	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	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>II-3 Applications à des séparations : Exercices et Problèmes</p>		

CHAPITRE III : SÉPARATION PAR ÉCHANGE D'IONS

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).

III-4 Applications à des séparations : Exercices et Problèmes

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 Optimisation du rendement d'une extraction : Extractions multiples

IV-4 Extraction des chélates métalliques : Extraction de chélates en absence de complexant, Variation du rendement d'extraction avec le pH, Prévion du rendement d'extraction en présence de complexant.

IV-5 Applications à des séparations : Exercices et Problèmes

CHAPITRE V : SÉPARATION PAR LES PROCÉDÉS MEMBRANAIRES

V.1. Les membranes de séparation : Définitions, Classement, Structure des membranes, modes d'écoulement, les différents types de membranes.

V.2. Les procédés membranaires : Présentation des différents procédés membranaires. Principe, mode de fonctionnement et application des procédés de Microfiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration, Osmose inverse, Dialyse et Electrodialyse.

V.3. Les modules de séparation : Caractéristiques des modules plans, tubulaires, spirales et fibres creuses

V.4. Applications au dessalement des eaux par électrodialyse et par osmose inverse.		
--	--	--

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL, PROPOSITION DE THÈMES :

Manipulation N°1 : Séparation par précipitation.

Manipulation N°2 : Séparation par échange de cations.

Manipulation N°3 : Séparation Nickel et Zinn par échange d'anions.

Manipulation N°4 : Séparation par extraction des chélates.

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 4
Intitulé UE : Procédés de séparation /Techniques chromatographiques	Code : UEF420
Intitulé ECUE : Techniques chromatographiques	Code : ECUEF 422

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

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
422	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

OBJECTIFS

Acquérir une vision globale des différentes techniques de séparation ;

- Maîtrise des principales techniques chromatographiques ;
- Assimiler les connaissances approfondies et les notions fondamentales sur les techniques d'analyse chromatographique.
- Appliquer la chromatographie à l'analyse des mélanges dans divers domaines.

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : LES MÉTHODES CHROMATOGRAPHIQUES</p> <p>1-Généralités</p> <p>2- Classification des techniques chromatographiques</p> <p>3- 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.</p> <p>4- Étalonnage interne et étalonnage externe.</p>		

<p>CHAPITRE II: LA CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Introduction 2- Principe de la CPG : description d'un chromatographe en phase gazeuse (injecteurs, four, colonnes, phases stationnaires, détecteurs ...) 3- La détection (catharomètre, détecteur à ionisation de flamme, détecteur thermoionique, détecteur à capture d'électron, détecteur à photométrie de flamme) 4- Indice de rétention et droite de Kovats <p>CHAPITRE III: LA CHROMATOGRAPHIE EN PHASE LIQUIDE SUR COLONNE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Introduction 2- Appareillage (système de pompage, dispositifs de gradient d'éluant, injecteurs, détecteurs, colonnes et phases stationnaires, solvants, force éluante et polarité) 3- Chromatographie de partage classique 4- Chromatographie de partage à polarité de phases inversées 5- Influence des différents facteurs sur l'analyse chromatographique <p>CHAPITRE IV: OPTIMISATION DE L'ANALYSE CHROMATOGRAPHIQUE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Introduction : le triangle des compromis : sensibilité, rapidité et résolution 2- Optimisation des quantités à injecter 3- Optimisation de la résolution (par le facteur de séparation, par le facteur de rétention, par le nombre de plateaux théorique) 4- Optimisation par la vitesse de la phase mobile 5- Optimisation de la durée d'analyse et de la perte de charge 6- Optimisation multi-paramètre 		
---	--	--

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL, PROPOSITION DE THÈMES :

Manipulation N°1 : Séparation d'un mélange de solutés.

Manipulation N°2 : Chromatographie sur couches minces.

Manipulation N°3 : Détermination de la composition d'un mélange liquide par chromatographie liquide à haute performance.

Manipulation N°4 : 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: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 4
IntituléUEF : Analyse des polluants	Code : UEF 430
IntituléECUEF : Analyse des polluants de l'air et du sol	Code : ECUEF 431

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

ECUEF	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
431	X			30%	X			70%

Objectifs :

Au terme de cette UE l'étudiant doit:

- Connaître la composition de l'air et des sols
- Faire la différence entre élément constitutif et polluant dans l'air et les sols.
- Savoir les effets de la pollution contenue essentiellement dans l'air sur la planète.
- Maîtriser les modes opératoires des différentes analyses réalisées.

Pré-requis :

Equilibres chimiques - Propriétés des solutions – dosages volumétriques, physico-chimie des sols

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>L'ANALYSE DES SOLS</p> <p>-Composition des sols (sable, argile, limon, matière organique, eau, air..)</p> <p>- L'échantillonnage des sols</p>		

<ul style="list-style-type: none"> - Les analyses du sol (Analyse granulométrique, humidité, pH, conductivité électrique, matière organique, Dosage du calcaire, les éléments nutritifs..) - Principales familles de contaminants recherchés dans le sol (Métaux lourds, HAP, dioxines, PCB, PCT, pesticides, cyanures, phthalates,...) - Démarche d'analyse des polluants -échantillonnage, conditionnement, prétraitement,...) - Techniques d'analyse (GC, LC, AAS, ICP/MS,...) - Réglementation et normes <p>L'ANALYSE DE L'AIR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les polluants contenus dans l'air (Les poussières, La pollution minérale, La pollution organique) - Origine de la pollution de l'air (La pollution due aux activités industrielles, La pollution due aux véhicules à moteurs) - Les effets de la pollution de l'air (Les changements climatiques, les pluies acides, Les effets sur la vie) - L'analyse de l'air (Les techniques de prélèvement, Les méthodes d'analyse, Les normes sur la pollution de l'air) 		
--	--	--

ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL, PROPOSITION DE THEMES :

Manipulation 1: Analyse physico-chimique d'un sol

Manipulation 2: Analyse de polluants (au choix)

dans un sol

Manipulation 3: Analyse granulométrique d'un sol

Manipulation 4: Etude d'un Exemple de la pollution de l'air

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 4
IntituléUEF : Analyse des polluants	Code : UEF 430
IntituléECUEF : Analyse des polluants dans les eaux usées	Code : ECUEF 432

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

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

Objectifs :

Au terme de cette UE l'étudiant doit:

- Connaître les techniques d'échantillonnage, de conservation et de transport des effluentshydriques.
- Maîtriser modes opératoires des différentes analyses réalisées sur les effluentshydriques.
- Classer un effluent par rapport aux normes en vigueur selon un paramètre de pollutionsélectionné.
-

Pré-requis :

Equilibres chimiques - Propriétés des solutions aqueuses– dosage conductimétrique, dosage complexométrique- dosage néphélométrique- analyse des eaux naturelles

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p style="color: red; margin: 0;">CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS</p> <p>Origines deseauxusées et les caractéristiques de la pollution contenue dans les effluentshydriques</p>		

CHAPITRE II : L'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX USÉES

Identification du point et du moment de prélèvement, Fixation de la quantité d'échantillon à prélever, choix de la méthode d'échantillonnage et les conditions de conservation et de transport des échantillons.

CHAPITRE III : EXAMEN PHYSICOCHIMIQUE GLOBAL D'UNE EAU USÉE

pH, conductivité, turbidité, matières solides décantables, dissoutes et en suspension.

CHAPITRE IV : LES PARAMÈTRES DE POLLUTION DES EAUX USÉES

Dosage du carbone organique total, la demande chimique en oxygène, la demande biochimique en oxygène, détermination de l'oxydabilité au permanganate de potassium, dosage des nitrates et nitrites, dosage de l'azote sous différentes formes (total, kjeldahl, minéral, organique et ammoniacal) et dosage des métaux lourds.

CHAPITRE V : CARACTÉRISTIQUES DES EFFLUENTS REJETÉS

Biodégradabilité des effluents, charge polluante, notion d'équivalent habitant, Normes de rejet et en Tunisie.

CHAPITRE VI : ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ D'UN TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Abattement de la pollution, indice de Mohlman, indice de boue.

Enseignement expérimental, proposition de thèmes :

Manipulation 1: Détermination des matières solides totales

Manipulation 2: Matières décantables et décantation

Manipulation 3: Détermination de la teneur en nitrates

Manipulation 4: Détermination de la Demande Chimique en Oxygène DCO

Manipulation 5: Dosage des métaux lourds

Manipulation 6: Estimation et interprétation des paramètres de pollution d'une eau usée Bilan d'une eau naturelle.

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.

LICENCE DE CHIMIE – Parcours « Chimie de l'environnement »

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	Techniques d'analyses	Fondamentale	ECUEF 511	Techniques d'analyses thermiques	21		14	3	7	1,5	3,5		x
			ECUEF 512	Techniques Spectroscopiques	21	14	14	4		2			x
UEF520	Valorisation de produits naturels	Fondamentale	ECUEF 521	Synthèse et extraction de principes actifs	21	21	14	4	7	2	3,5		x
			ECUEF 522	Valorisation de matériaux naturels	21		14	3		1,5			x
UEF530	Corrosion / Dessalement	Fondamentale	ECUEF 531	Corrosion et traitement de surfaces	21	21	14	2	4	1	2		x
			ECUEF 532	Procédés de séparation membranaires	21		14	2		1			x
UEF540	Activités pratiques	Fondamentale				28		4	4	2	2	x	
UET550	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET 551	Normes et qualité	21			2	4	1	2	x	
			ECUET 552	Chimimétrie	21			2		1		x	
UEO560	Options	Optionnelle	ECUEO 561	Option 1	21			2	4	1	2		x
			ECUEO 562	Option 2	21			2		1			x
TOTAL					210	84	84	30		15			
					378								

LICENCE DE CHIMIE – Parcours « Chimie de l'environnement »

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	Chimie industrielle durable	Fondamentale	ECUEF 611	Peinture conventionnelle et alternatives écologiques	21		14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF 612	Techniques et procédés d'emballage durable	21		14	3		1,5			x
UEF620	Gestion et traitement d'effluents	Fondamentale	ECUEF 621	Gestion et traitement des effluents liquides	21	14	14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF 622	Traitement des effluents gazeux	21	14	14	3		1,5			x
UEF630	Recyclage des matériaux /Réhabilitation des sites pollués	Fondamentale	ECUEF 631	Recyclage des matériaux	21		14	3	6	1,5	3		x
			ECUEF 632	Réhabilitation des sites pollués	21	14	14	3		1,5			x
UEF640	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
UET650	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET 651	Éco labellisations		21		2	4	1	2	x	
			ECUET 652	Culture d'entreprise et management de projets		21		2		1		x	
UEO660	Options	Optionnelle	ECUEO 661	Option 1	21			2	4	2	2		x
			ECUEO 662	Option 2	21			2		2			x
TOTAL					168	112	84	30		15			
					364								

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Chimie de l'environnement	Semestre 5
Intitulé UE : Techniques d'analyse 2	Code : UEF 510
Intitulé ECUE : Analyses thermiques	Code : ECUEF 511

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

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
511	x			30%	x			70%

PROGRAMME

1- Objectifs :

- Approfondir les techniques menant à une meilleure connaissance du comportement thermique des matériaux,
- Connaitre les bases théoriques et pratiques des techniques usuelles de caractérisation thermique en volume,
- Connaitre les domaines d'utilisation et les limites des techniques d'analyse thermique,
- Optimisation des mesures par un étalonnage efficace et un choix approprié des conditions de mesure,
- Exploiter et interpréter les courbes expérimentales et leur dérivé par approche qualitative et/ou quantitative,
- Optimiser les mesures par un choix adéquat du couplage selon l'objectif fixé : Analyse thermique-analyse thermique (ATG à la DSC ou à la ATD) et type : Analyse(s) thermique(s) – Analyse(s) spectroscopique(s).

2- Compétences visées :

Initiation aux techniques mises en œuvre pour l'élaboration et la caractérisation des matériaux.

3- Ce qui est exigible :

- Connaissance des principes des techniques usuelles de l'analyse thermique en volume : ATG, ATD et DSC;
- Connaissance de l'intérêt de chaque technique, de ses limites et des sources d'erreur expérimentale les plus communes (choix du composé de référence pour l'ATD, choix du gaz de balayage, essai à blanc ;
- Différencier l'analyse thermique statique de l'analyse thermique dynamique,
- Exploiter et interpréter les données expérimentales par l'exploitation des tracés obtenus et de leurs courbes dérivée :
 - ✓ ATG : Détermination quantitative de taux d'hydratation et/ou de carbonatation,
 - ✓ ATD/DSC : Différencier un évènement endothermique, d'un évènement exothermique ou athermique,
 - ✓ ATG couplée à ATD ou à DSC : Relier un phénomène macroscopique aux processus microscopiques : réaction chimique, décomposition (déshydratation, décarbonatation), transition vitreuse, cristallisation et transition allotropique de phases.

Plan du cours

Contenu des chapitres	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1 - Analyse thermique différentielle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Généralités 2. Principe 3. Approche technique 4. Application 	<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, ...). - Interprétation des données expérimentales par exploitation des tracés obtenus et des courbes dérivées
<p>CHAPITRE 2 - Calorimétrie différentielle à balayage</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principe 2. Approche technique 3. Application 	<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, ...). - Interprétation des données expérimentales par exploitation des tracés obtenus et des courbes dérivées
<p>CHAPITRE 3 - Analyse thermogravimétrique</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principe 2. Approche technique 3. Application 	<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>CHAPITRE 4 - Couplage entre techniques d'analyses thermiques et/ou Spectrométriques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Intérêt et limite des techniques d'analyse thermique 2- Nécessité du couplage 3- Application à l'étude des matériaux 1- Domaines d'application industrielle 4- Application 	<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 de l'environnement	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	14	14	4	2

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
512	X		X	30%	X			70%

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>1.8 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'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 5
Intitulé UE : Valorisation de produits naturels	Code : UEF520
Intitulé ECUE : Synthèse et extraction de principes actifs	Code : ECUEF 521

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

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
521	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

OBJECTIFS

- Maîtrise des techniques d'extraction
- Initiation à la synthèse de principes actifs

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I: LES SOLVANTS ORGANIQUES</p> <p>I) Définitions II) Classification 1. Solvants hydrocarbures 2. Solvants oxygénés 3. Solvants halogénés III) Utilisations IV) Propriétés physico-chimiques V) Toxicité des solvants</p> <p>CHAPITRE II: TYPES D'EXTRACTION</p> <p>I) Introduction II) Définitions III) Intérêt de l'extraction IV) Types d'extraction</p> <p>• CHAPITRE III: MOYENS DE PURIFICATION</p> <p>I) Définition de la purification II) Moyens de purification</p>		

<p>1. La filtration</p> <p>2. La décantation</p> <p>3. L'extraction liquide-liquide et liquide-solide</p> <p>4. La chromatographie</p> <p>5. L'électrophorèse</p> <p>6. la sédimentation la centrifugation la constante de sédimentation l'ultracentrifugation</p> <p>7. la dialyse</p> <p>définition</p> <p>-La loi de fick</p> <p>-L'électrodialyse</p> <p>CHAPITRE IV: TECHNIQUES DE CONSERVATION</p> <p>I) Définition de la conservation</p> <p>II) Les techniques de conservation</p> <p>CHAPITRE V- SYNTHESSES DES PRINCIPES ACTIFS ET EXCIPIENTS</p>		
--	--	--

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 5
Intitulé UE : Valorisation de produits naturels	Code : UEF520
Intitulé ECUE : Valorisation de matériaux naturels	Code : ECUEF 522

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

ECUE	Contrôle continue				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
522	X		X	30%	X			70%

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : INTRODUCTION AUX RESSOURCES MINÉRALES</p> <p>Différents types de ressources minérales pénurie ou opulence recyclage</p>		
<p>CHAPITRE II : LES PHOSPHATES</p> <p>Les mines de phosphate Valorisation des phosphates Les domaines d'utilisation des phosphates Les enjeux environnementaux</p>		
<p>CHAPITRE III : LES SABLES SILICEUX</p> <p>Les domaines industriels utilisant les sables siliceux Domaines industriels dont les sables siliceux constituent la matière première de base Domaines industriels utilisant les sables siliceux comme ajouts. Valorisation des sables siliceux</p>		

<p>CHAPITRE IV : LES SAUMURES</p> <p>Usage et demandes en sel Les ressources en saumures Les procédés de production des sels</p>		
<p>CHAPITRE V : LES ARGILES</p> <p>Caractérisation des argiles Classification des argiles Domaines d'utilisation des argiles Valorisation des argiles</p>		

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 5
IntituléUEO : Corrosion et dessalement	Code : UEF 530
IntituléECUE : Corrosion et traitement de surfaces	Code : ECUEF 531

Volume horairesemestriel (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		
531	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

OBJECTIFS

Ce cours est destiné aux étudiants en troisième année de licence. Il est élaboré et structuré de manière à assurer à l'étudiant l'essentiel des connaissances sur le phénomène de corrosion et la protection des métaux avec beaucoup de simplicité. Il regroupe des connaissances sur le phénomène de corrosion (définition, type, causes, etc.) ainsi que sur les conditions thermodynamiques favorisant son déroulement et les paramètres qui gouvernent sa cinétique. Il présente également des connaissances de base sur les différentes techniques de prévention et de protection contre ce phénomène de dégradation qui semblent utiles voir nécessaires pour une insertion professionnelle rassurante. Ce cours est renforcé également par des séries d'exercices avec réponses permettant à l'étudiant de bien appréhender les connaissances théoriques acquises

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : INTRODUCTION À LA CORROSION DES MÉTAUX</p> <p>I. 1. Introduction</p> <p>I. 2. Généralités su le phénomène de corrosion</p> <p>I. 2. 1. Définition de la corrosion</p> <p>I. 2. 2. Importance économique de la corrosion</p> <p>I. 2. 3. Cause de la corrosion</p> <p>I. 2. 4. Classes de la corrosion</p> <p> I. 2. 4. 1. La corrosion chimique</p> <p> I. 2. 4. 2. La corrosion bactérienne</p> <p> I. 2. 4. 3. La corrosion électrochimique</p> <p>I. 2. 5. Aspect morphologique de la corrosion</p> <p> I. 2. 5. 1. Corrosion généralisée</p> <p> I. 2. 5. 1. Corrosion localisée</p> <p>I. 2. 6. Facteurs de corrosion</p> <p>I. 3. Diagramme d'équilibre fer-carbone</p> <p>I. 3. 1. Généralités</p> <p>I. 3. 2. Intérêt des diagrammes d'équilibre</p> <p>I. 3. 3. Système binaire Fe-C</p> <p>I. 3. 4. Types de diagramme Fe-C</p> <p>I. 3. 5. Le diagramme d'équilibre métastable (Fe-Fe₃C)</p> <p> I. 3. 5. 1. Les phases</p> <p> I. 3. 5. 2. Les points de transformation</p> <p> I. 3. 5. 3. Les lignes de transformation</p> <p>. Eléments de cristallographie</p> <p>I. 4. 1. Définition</p> <p>I. 4. 2. L'étatsolide</p> <p>I. 4. 3. Classification des cristaux</p> <p>I. 4. 4. Réseau cristallin</p> <p>I. 4. 5. Plans cristallographiques (Indices de Millers)</p> <p>I. 4. 6. Directions (droites) cristallographiques</p> <p>I. 4. 7. Structure des cristaux métalliques</p> <p>I. 4. 8. Cristaux réels (défauts cristallins)</p> <p>I. 4. 9. Détermination expérimental des structures cristallines</p> <p>CHAPITRE II : THERMODYNAMIQUE DE LA CORROSION ÉLECTROCHIMIQUE</p> <p>II. 1. Introduction</p> <p>II. 2. Définitions</p> <p>II. 3. La cellule électrochimique</p> <p>II. 3. 1. Cellule galvanique</p> <p>II. 3. 2. Cellule électrolytique</p> <p>II. 3. 3. Les piles</p> <p> II. 3. 3. 1. La pile Daniell</p> <p> II. 3. 3. 2. La pile saline</p> <p>II. 4. Interface métal/solution : notion de la double</p>		

couche électrochimique

II. 5. Thermodynamique des réactions de corrosion

- II. 5. 1. Potentiel d'équilibre d'une électrode (potentiel réversible)
 - II. 5. 1. 1. Calcul du potentiel d'électrode à l'équilibre :
Equation de Nernst
 - II. 5. 1. 2. Mesure du potentiel d'électrode
 - II. 5. 1. 3. Electrodes de référence
- II. 5. 2. Prévision thermodynamique des réactions de corrosion
 - II. 5. 2. 1. Prévision quantitative
 - II. 5. 2. 2. Prévision qualitative
- II. 5. 3. Potentiel de corrosion (E_{corr})
- II. 5. 4. Les diagrammes potentiel –pH : Diagrammes de Pourbaix
 - II. 5. 4. 1. Domaines de prédominance (DP) ou d'existence (DE)
 - II. 5. 4. 2. Convention du tracé des diagrammes E- pH
 - II. 5. 4. 3. Prévision des réactions par lecture d'un diagramme E-pH
 - II. 5. 4. 4. Stabilité d'une espèce
- I. 5. 4. 5. Tracé du diagramme E – pH

CHAPITRE III : CINÉTIQUE DE LA CORROSION ÉLECTROCHIMIQUE

III. 1. Introduction

III. 2. Notions de base

- III. 2. 1. Electrode simple
- III. 2. 2. Potentiel au repos
- III. 2. 3. La surtension
- III. 2. 4. Electrode mixte
- III. 2. 5. La polarisation

III. 3. Les Courbes de polarisation

III. 4. Diagrammes d'Evans

III. 5. Réalisation des courbes de polarisation

III. 6. Etapes limitante d'une réaction de corrosion

- III. 6. 1. Réaction partielle cathodique : contrôle cathodique
- III. 6. 2. Réaction partielle anodique : contrôle anodique

III. 7. Réaction limitée par le transfert de charges : (surtension d'activation)

- III. 7. 1. Equation de Butler-Volmer
- III. 7. 2. Densité du courant d'échange
- III. 7. 3. Coefficients de Tafel

III. 8. Mesure de la vitesse de corrosion

- III. 8. 1. Les essais par immersion
- III. 8. 2. Les essais électrochimiques
 - III. 8. 2. 1. Extrapolation des droites de Tafel
 - III. 8. 2. 2. Mesure de la résistance de polarisation

III. 9. Méthodes d'étude expérimentale de la corrosion

- III. 9. 1. Mesure du potentiel de corrosion (potentiel à circuit ouvert)
- III. 9. 2. Méthode électrochimiques transitoires
 - III. 9. 2. 1. La voltamétrie
 - III. 9. 2. 2. Méthodes d'impulsions potentiostatique
 - III. 9. 2. 3. Méthodes d'impulsions galvanostatique
 - III. 9. 2. 4. Spectroscopie d'impédance électrochimique

CHAPITRE IV : MÉTHODES DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION

IV. 1. Introduction

IV. 2. Catégories d'alliages et domaines d'emploi

IV. 2. 1. Les aciers inoxydables

IV. 2. 2. Les alliages de cuivre

IV. 2. 3. Les alliages d'aluminium

IV. 2. 4. Les alliages de nickel

IV. 2. 5. Les alliages de titane

IV. 3. Prévention par une forme adaptée des pièces

IV. 4. Prévention par revêtements

IV. 4. 1. Prévention par revêtements métalliques

IV. 4. 2. Revêtement inorganiques non métalliques

IV. 4. 3. Revêtements organiques

IV. 5. Protection par inhibiteurs

IV. 5. 1. Définition d'un inhibiteur.

IV. 5. 2. Classification des inhibiteurs

IV. 5. 3. Domaines d'emploi des inhibiteurs

IV. 6. Protection électrochimique

IV. 6. 1. Protection cathodique

IV. 6. 1. Protection anodique

CHAPITRE V : LA CORROSION SÈCHE

V. 1. Définition

V. 2. Réactions de corrosion

V. 2. 1. Réaction avec l'oxygène : (oxydation à haute température)

V. 2. 2. Réaction avec la vapeur d'eau

V. 2. 3. Réaction avec le gaz carbonique

V. 2. 4. Réaction avec le soufre et ses composés

V. 2. 5. Réaction avec le chlore et l'hydrogène

V. 3. Oxydation des métaux. Théorie de l'oxydation de Wagner

ENSEIGNEMENT EXPÉRIMENTAL, PROPOSITION DE THÈMES :

- Détermination de la vitesse de corrosion de l'acier St37 par essais de perte de masse.
- Etude de la cinétique de corrosion par mesures électrochimiques classiques.
- Spectroscopie d'impédance électrochimique. Etude de l'efficacité inhibitrice d'un extrait de plante naturelle
- Etude thermodynamique du phénomène de corrosion. Détermination des paramètres d'activation et des isothermes d'adsorption.

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 : Chimie de l'environnement	Semestre: Sem5
Intitulé UE : Enseignements transversaux	Code: UET 550
Intitulé ECUE : Normes et contrôle qualité	Code: ECUET 551

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	
551	X		X	100%				-

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I – LE PRODUIT</p> <p>1. Généralités 2. Communication du produit 3. Autres composantes du produit 4. Politique de produit 5. Fiche technique d'un produit</p>		
<p>CHAPITRE II - CAHIER DES CHARGES CHAPITRE II ET SPÉCIFICATION</p> <p>1. Définition 2. Préparation du cahier des charges 3. Certification du Cahier des charges 4. Rédaction d'un cahier des charges (cdc) 5. Structure du cahier des charges 6. Cahier des charges fonctionnel (CDCF)</p>		
<p>CHAPITRE III - L'ANALYSE FONCTIONNELLE DU BESOIN ET OUTILS D'ANALYSE</p> <p>1. Généralités 2. Analyse Fonctionnelle du Besoin 3. Outils d'analyse fonctionnelle</p>		

CHAPITRE IV- NORMES DE QUALITE		
---------------------------------------	--	--

- | | | |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. La qualité2. Principes d'une démarche qualité3. Les référentiels ou les normes qualités<ol style="list-style-type: none">3.1 La norme ISO 170253.2 Les normes ISO 90004. La certification | | |
|--|--|--|

Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours : Chimie de l'environnement	Semestre: Sem 6
Intitulé UE : Enseignement transversaux	Code: UET550
Intitulé ECUE : Chimiométrie	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			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
<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>		

<p>Structure et présentation d'un rapport</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 6
Intitulé UE : Chimie industrielle durable	Code : UEF 610
Intitulé ECUE : Peinture conventionnelle et alternatives écologiques	Code : ECUEF 611

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

ECUE	Contrôle continue				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 : GENERALITES SUR LES PEINTURES</p> <p>Définition d'une peinture, Composition d'une peinture Les liants: Les pigments: Les charges Les solvants Les additifs:</p>		
<p>CHAPITRE II : PHYSICO-CHIMIE DES PEINTURES</p> <p>-Concentration pigmentaires volumique (CPV) -Concentration pigmentaire volumique critique (CPVC) -Concentration pigmentaire volumique réduite (CPVred) -Rhéologie des peintures liquides -Choix du solvant -Adhésion et adhérence</p>		
<p>CHAPITRE III : MISE EN ŒUVRE DES POLYMERES UTILISES DANS LES FORMULATIONS DES PEINTURES</p> <p>-Polymères filmogènes -Classifications des peintures -Formations des feuillets de peinture</p>		

<p>CHAPITRE IV : PRINCIPALES PROPRIETES DES FEUILS DE PEINTURES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Peinture alkydes -Peintures époxydes -Peintures vinyliques -Peintures polyuréthanes -Compatibilités des peintures primaires et de finition 		
<p>CHAPITRE V : ÉCARTS ET DEFAUTS DES PEINTURES BATIMENTS : DEFINITIONS ET RESOLUTIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Défauts des peintures intérieurs -Défauts des peintures extérieurs 		
<p>CHAPITRE VI : LES PEINTURES ECOLOGIQUES : UNE ALTERNATIVE REELLE</p> <ul style="list-style-type: none"> -Les types des peintures écologiques et leurs applications -Élément pour un choix sain et durable -Reconnaitre les peintures écologiques et similaires -Etude économique -Réglementations 		
<p>CHAPITRE VII : LA CHAUX UNE ALTERNATIVE REELLE</p> <ul style="list-style-type: none"> -Matériaux -La chaux : Le liant -La mise en œuvre des laits de chaux -Les outils -La technique à la fresque 		

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 5
IntituléUE : Chimie industrielle durable	Code : UEF610
IntituléECUE : Techniques et procédés d'emballage durable	Code : ECUEF 612

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		
612	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES TECHNIQUES D'EMBALLAGE</p> <p>I. Introduction II. La place de l'emballage dans l'industrie III. Les contraintes de production IV. Rôle de l'emballage V. Différents matériaux d'emballage</p>		
<p>CHAPITRE II : PROCEDES DE MISE EN FORME MATERIAUX POUR EMBALLAGE DES POLYMERES</p> <p>I. Mise en forme des emballages plastiques II. Mise en forme des emballages composites et multicouches, III. Mise en forme des emballages en aluminium IV. Mise en forme des emballages en papier et carton V. Mise en forme des emballages en verre</p>		
<p>CHAPITRE III : ENCRES ET PROCEDES D'IMPRESSION</p> <p>I- LES ENCRES GRASSES 1- Les composants de l'encre</p>		

<ul style="list-style-type: none"> 2- Le séchage des encres 3- Caractéristiques des encres 4- Fabrication de l'encre 5- La finition 6- Les différentes opérations II- Procédés d'impression 1- Les différents procédés d'impression 2- Classification des procédés d'impression. 		
<p>CHAPITRE IV : CONTROLES PHYSICOCHIMIQUES, INTERACTIONS ET MECANIQUES DES EMBALLAGES</p> <ul style="list-style-type: none"> .I- Analyse physico-chimique <ul style="list-style-type: none"> a- Humidité b- Les métaux lourds c- Dosage de PCB II- Analyse microbiologique et interaction III- Contrôles mécaniques <ul style="list-style-type: none"> a- La résistance à la compression b- la résistance à l'éclatement c- L'absorption à l'eau d- La résistance des lignes de collage 		
<p>CHAPITRE V : TRAITEMENTS DES DECHETS SOLIDES D'EMBALLAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> I- Recyclages et réutilisation II- Bio méthanisation et Compostage III- : Incinération et Pyrolyse 		
<p>CHAPITRE VI : ECO-EMBALLAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> I. La définition de l'éco-emballage ainsi que quelques exemples II. Un impact positif sur l'environnement III. Les matériaux écologiques utilisés dans le packaging biodégradable IV. Solution de packaging écologique 		

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 5
Intitulé UE : Gestion et traitement d'effluents	Code : UEF620
Intitulé ECUE : Gestion et traitement des effluents liquides	Code : ECUEF 621

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		
621	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Objectifs

- Connaître les différents procédés de traitement des rejets liquides
- Choisir le procédé le plus adapté à l'effluent à traiter

Contenu	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : EAU Rappels et introduction: Paramètres de pollution : caractérisation générale / paramètres spécifiques de pollution</p> <p>CHAPITRE II : POLLUTION INDUSTRIELLE DE L'EAU : a. Caractérisation des eaux résiduaires industrielles b. Mesure et contrôle de la pollution industrielle</p> <p>CHAPITRE III : INVENTAIRE SOMMAIRE DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE a. La pollution minérale soluble b. La pollution en suspension c. La pollution colloïdale d. La pollution organique e. Odeurs issues des STEP des ERI f. Les boues des STEP des ERI</p> <p>CHAPITRE IV : PRINCIPAUX PROCÉDES DE TRAITEMENTS DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE a. Coagulation Flocculation i. Les colloïdes : théorie de la double couche, potentiel ζ ii. Déstabilisation chimique</p>		

<p>1. Coagulants organiques / coagulants minéraux 2. Floculants synthétiques / floculants naturels b. Génie biologique du traitement de la pollution i. Généralités : Evolution d'une culture bactérienne, élimination du substrat, équations de bases. ii. Procédés aérobies : 1. Cultures libres : Boues activées / lagunage 2. Cultures fixées : Les lits bactériens, Les disques biologiques rotatifs, film biologique, lits à ruissellement, lits granulaires, autres systèmes... iii. Procédés anaérobies 1. Biochimie et microbiologie de la méthanogénèse 2. Cultures libres / Cultures fixées</p> <p>CHAPITRE V: TRAITEMENT DE FINITION DES ERI</p> <p>a. Amélioration du traitement des paramètres classiques b. Traitement du phosphore c. Traitement de l'azote d. Réduction poussée des MEST et de la DCO colloïdale e. Réduction de la DCO dure f. Décoloration g. Désinfection h. Traitement de composés spécifiques i. Traitement de composés spécifiques organiques j. Procédés membranaires i. Filtration tangentielle : μF, UF, NF, OI ii. Electro dialyse k. Electrolyse – Electrocoagulation i. Principes de bases : Loi de Nernst, Loi de Faraday... ii. Electrochloration iii. Electrolyse (électrodes insolubles) iv. Electrocoagulation (électrodes solubles : Fe ou Al)</p> <p>CHAPITRE VI : METHODOLOGIE POUR LA DEFINITION D'UNE FILIERE DE TRAITEMENT</p> <p>CHAPITREVI I : DESCRIPTION DE 2 OU PLUSIEURS CHAINES DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS INDUSTRIELS</p> <p>CHAPITREVI I I : GESTION INTEGREE DES REJETS LIQUIDES</p> <p>1. Introduction 2. Cadre réglementaire pour les rejets liquides 3. Cadre institutionnel 4. La gestion des eaux usées traitées 5. La gestion des eaux pluviales 6I. Le stockage de l'eau excédentaire et la recharge artificielle des nappes 7. La gestion des points de rejets sauvages. 8. Applications - A l'échelle des rejets liquides dans un établissement hôtelier - A l'échelle des rejets liquides d'une unité de production industrielle.</p>		
---	--	--

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 5
IntituléUE : Gestion et traitement d'effluents	Code : UEF620
IntituléECUE : Traitement des effluents gazeux	Code : ECUEF 622

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		
622	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

Objectifs

- Connaître les différents procédés de traitement des gaz
- Choisir le procédé le plus adapté à l'effluent à traiter
- Dimensionner le procédé choisi

Contenu	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : GENERALITES</p> <p>-Normes et réglementations des effluents gazeux -Présentation des méthodes de traitements des effluents -Bilan solvants</p> <p>Solubilité, diffusivité des gaz dans les liquides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavage des gaz par un solvant liquide sélectif • Absorption d'un gaz par un liquide • Choix d'une technique à partir d'expériences de laboratoire <p>CHAPITRE II : ADSORPTION GAZ/SOLIDE</p> <p>Introduction : les diverses techniques d'épuration des gaz Présentation de l'adsorption Cinétiques d'adsorption</p>		

<p>Equilibre d'adsorption Adsorption en multicomposé Mise en œuvre CHAPITRE III : DEPOUSSIERAGE Introduction Rappels sur l'état particulaire Séparateurs mécaniques Séparateurs hydrauliques Séparateurs à couche filtrante CHAPITRE IV : ABSORPTION GAZ/LIQUIDE Introduction Absorption physique Absorption avec réactions chimiques : réaction irréversible ordre 1,1 puis d'ordre m,n Transfert en présence de résistance en phase gaz Transfert en présence de système réactionnel complexe CHAPITRE V: APPLICATIONS <ul style="list-style-type: none"> • Traitement des NOx, SOx, gaz acides, • captage du CO2 des dioxines • COV : Mesure des COV et des poussières <ul style="list-style-type: none"> -Exemples industriels de perméation de vapeurs -Traitement des COV: oxydation thermique et catalytique, adsorption, cryocondensation -Réalizations industrielles de traitement de COV -Méthodologie d'approche d'une étude de COV </p>		
---	--	--

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 6
IntituléUE : Recyclage des matériaux/ Réhabilitation des sites pollués	Code : UEF630
IntituléECUE : Recyclage des matériaux	Code : ECUEF 631

Volume horairesemestriel (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		
631	X		X	30%	X			70%	1,5

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'objectif est d'intégrer aux process de fabrication des matériaux écoresponsables, soit en remplaçant les produits chimiques traditionnellement utilisés, soit en améliorant les performances des matériaux existants par réutilisation des déchets ;

- Maîtrise des principes de recyclage et ses stratégies;
- Etudier les divers déchets solides et les conditions de leurs valorisations ;
- Voir les prospectives et l'innovation dans le domaine de recyclage.

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : INTRODUCTION AUX RECYCLAGES DES MATERIAUX</p> <p>I- Recyclage : définitions et terminologie</p> <p>II- Gisements</p> <p>III- Collecte</p> <p>IV- Stratégies</p> <p>V- Les voies utilisées dans le recyclage des matériaux</p> <p>CHAPITRE II : RECYCLAGE DE LA MATIERE PLASTIQUE</p> <p>I. Recyclage monomatière</p> <p>II. Recyclage multimatières</p> <p>III. Recyclage des déchets d'équipement électriques et électroniques</p>		

<p>IV. Recyclage des matières plastiques d’emballage</p> <p>CHAPITRE III : RECYCLAGE DES MATERIAUX COMPOSITES</p> <ul style="list-style-type: none"> I- Les différents types des déchets II- Le recyclage chimique III- Le recyclage mécanique IV- Le recyclage thermique V- Valorisation des produits recyclés <p>CHAPITRE IV : RECYCLAGE DES MÉTAUX</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Les métaux ferreux et non ferreux II. Les moyens de traitements et de manutention des ferrailles III. Les installations des tris IV. Recyclage des aciers V. Recyclage de l’aluminium VI. Recyclage de cuivre VII. Les mousses métalliques <p>CHAPITRE V : RECYCLAGE DES DECHETS ORGANIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> I- Les déchets organiques II- Les déchets composables III- Valorisation énergétique <p>CHAPITRE VI- L’INDUSTRIE DE RECYCLAGE DANS 10 ANS : PROSPECTIVE ET INNOVATION</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Contexte de la future économie de recyclage II. Une évolution qualitative du gisement vers plus de technicité et de complexité III. Evolution du tri , du manuel à mécanisé au digitalisé IV. Une pluralité de nouveaux entrants aux modèles économiques très différent 		
--	--	--

Fiche descriptive de l'ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 6
Intitulé UE : Recyclage des matériaux / Réhabilitation des sites pollués	Code : UEF630
Intitulé ECUE : Réhabilitation des sites pollués	Code : ECUEF 632

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

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

PROGRAMME

OBJECTIFS

Faire connaître les ressources en eau, sol et les ressources énergétiques et sensibiliser aux risques associés ou pesant sur ces ressources et présenter les mesures de préservation et gestion

Contenu	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À LA RÉHABILITATION DES SITES POLLUÉS</p> <ol style="list-style-type: none"> Définition d'un sol pollué ; Origine de la pollution du sol ; Qu'est-ce que la Dépollution des Sols ? ; Quelques exemples de sites à risques Les grandes catégories de sols pollués ; Principaux polluants du sol Quelles sont les principales composantes d'une pollution ? ; Quel est le danger pour la santé et l'environnement ? <p>CHAPITRE 2 : ORIGINES ET CARACTÉRISTIQUES DE LA POLLUTION DES SITES</p> <ol style="list-style-type: none"> Activités Polluantes ; Propriétés des substances Polluantes ; Classification des Différentes Formes de pollution d'un Site ; 		

<p>4. Facteurs de Risques Associés à la Pollution Rencontrée</p> <p>CHAPITRE 3 : EVALUATION DES SITES POLLUÉS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caractérisation de la Pollution d'un Site ; 2. Collecte et Exploitation des Données Disponibles ; 3. Investigation du Site ; 4. Contraintes de Réalisation des Investigations ; 5. Diagnostic du Site et la Détermination des Objectifs de la Réhabilitation ; 6. Proposition pour la Réhabilitation ; 7. Coûts des Etudes de Diagnostic <p>CHAPITRE 4 : ÉTUDES DE SOL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction ; 2. Réalisation d'une étude de sol ; 3. Phases d'une étude de sol <p>CHAPITRE 5 : TECHNIQUES DE TRAITEMENT DE LA POLLUTION DES SOLS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Types de traitement ; 2. Techniques de mise en œuvre ; 3. Type de matériau ou de milieu traité ; 4. Coût des travaux de réhabilitation <p>CHAPITRE 6 : RÉHABILITATION DES DÉCHARGES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Impacts majeurs sur l'environnement ; 2. Premiers Terrassements ; 3. Remodelage du massif de déchets ; 4. Couverture et végétalisation ; 5. Travaux de finition <p>CHAPITRE 7 : CONCEPTS DE TRAITEMENTS BIOLOGIQUES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Micro-organismes ; 2. Biodégradation ; 3. Métabolisme et cométabolisme ; 4. Biostimulation ; 5. Bioaugmentation ; 6. Caractéristiques des procédés biologiques <p>CHAPITRE 8 : PROCÉDÉS DE TRAITEMENT BIOLOGIQUE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction ; 2. Bioventing ; 3. Biosparging ; 4. Bioslurping ; 5. Biotertre 6. Phytoremédiation ; 7. Landfarming <p>CHAPITRE 9 : PROCÉDÉS DE TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction ; 		
---	--	--

<p>2. Lavage ;</p> <p>3. Solidification-Stabilisation</p> <p>CHAPITRE 10 : PROCÉDÉS DE TRAITEMENT THERMIQUE</p> <p>1. Introduction</p> <p>2. La désorption Thermique ;</p> <p>3. La vitrification</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: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 6
Intitulé UE : Enseignements transversaux	Code : UET 650
Intitulé ECUE : Ecolabellisation	Code : ECUET 651

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

ECUE	Contrôle continu				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
651	X		X	100 %				1	

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>I. LE PRINCIPE DE L'ÉCOLABELLISATION ET SON IMPACT SUR L'IMAGE DE MARQUE DE L'ENTREPRISE ET SUR L'ENVIRONNEMENT</p> <p>1- Principe et définition d'une consommation durable et d'un Eco-label 2- les différents types d'Eco-label 3- impact sur l'environnement</p>		
<p>II. LES ÉCOLABELS DANS LE MONDE ET EN EUROPE</p> <p>1- Les avantages de l'adoption des labels écologiques 2- Inconvénients des labels écologiques pour l'entreprise 2-1 sur le plan national 2-2 sur le plan international</p>		

<p>III. L'ÉCOLABEL TUNISIEN ET LES PROCÉDURES TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES DE SA MISE EN PLACE DANS LES DIFFÉRENTS DOMAINES D'APPLICATION ARRÊTÉS PAR LA RÉGLEMENTATION</p> <p>1-Ecolabel Tunisien : projet et définition 2-Démarche de préparation et de validation des critères de l'Ecolabel 3-Procédure d' octroi de l'Ecolabel et du contrôle de son utilisation; crédibilité et indépendance 4-Projet pilote et réalisations</p>		
---	--	--

Fiche descriptive de l'UE/ECUE

Domaine de formation: Sciences et Technologie	Mention : Chimie
Parcours: Chimie de l'environnement	Semestre : Sem 6
Intitulé UE : Enseignements transversaux	Code : UET 650
Intitulé ECUE : Culture d'entreprise et management de projets	Code : ECUET 652

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

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

Objectif

Le cours « Culture Entrepreneuriale » vise à *sensibiliser* l'apprenant aux principaux concepts à la base des comportements, des motivations, et des actions des entrepreneurs. Il vise également la *compréhension* des notions d'entrepreneuriat, d'esprit d'entreprise et de culture entrepreneuriale ainsi que leurs implications dans la société.

Il s'agit de *pousser* chacun à puiser en lui-même des atouts, des forces et des compétences, à arrimer avec l'être et le devenir d'un entrepreneur. Bref, *d'éveiller* et *développer* le potentiel entrepreneurial de chacun.

La diffusion de la culture entrepreneuriale à travers ce module permettra de «déplacer» les jeunes diplômés de la logique de demandeurs d'emploi à celle de pourvoyeurs d'emploi.

Donner aux jeunes générations l'envie de prendre leur avenir en main constitue le principal objectif de ce module.

PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p>CHAPITRE I : QU'EST CE QUE L'ENTREPRISE ?</p> <p>I : Les entreprise autour de vous II : Signification et portée de l'esprit de l'entreprise III : Savoir s'organiser VI : Les compétences en matière de prise de décision</p>		
<p>CHAPITRE II : A QUOI SERT L'ESPRIT D'ENTREPRISE ?</p> <p>I : définition de l'esprit d'entreprise II : En quoi « l'esprit d'entreprise » s'applique – t- il aux entreprises III : la motivation d'un entrepreneur VI : fixer les objectifs de l'entreprise V : la prise de risque</p>		
<p>CHAPITRE III : QUEL EST LE PROFIL D'UN ENTREPRENEUR ?</p> <p>I : Evaluation du potentiel d'entrepreneur II : Identification du profil d'entrepreneur III : L'entrepreneur en tant que leader VI : les principes de la négociation V : compétences d'écoute</p>		
<p>CHAPITRE IV : COMMENT DEVIENT-ON ENTREPRENEUR ?</p> <p>I : importance de l'entrepreneuriat dans la société II : Être son propre employeur : l'auto-emploi III : les petites entreprises VI : principaux facteurs de réussite lors de la création de la petite entreprise V : la décision de devenir entrepreneur</p>		
<p>CHAPITRE V : COMMENT TROUVER UNE IDEE D'AFFAIRE ?</p> <p>I : créativité et innovation II : trouver des idées III : reconnaître et évaluer des opportunités d'affaires</p>		
<p>CHAPITRE VI : COMMENT MONTER UNE ENTREPRISE</p> <p>I : choisir un marché approprié II : choisir un lieu d'implantation</p>		

<p>III : formes juridiques d'une entreprise IV : capital de départ d'une entreprise V : recherche de financement pour démarrer une entreprise VI : Manières d'entrer dans les affaires</p>		
<p>CHAPITRE VII : COMMENT FAIRE FONCTIONNER UNE ENTREPRISE ?</p> <p>I : recruter et gérer le personnel II : gérer le temps III : gérer les ventes IV : sélectionner les fournisseurs V : utiliser la technologie dans la petite entreprise VI : connaître les coûts d'une entreprise VII : gérer l'argent VIII : utiliser les documents comptables</p>		
<p>CHAPITRE VIII : QUELLES SONT LES ETAPES SUIVANTES POUR DEVENIR ENTREPRENEUR ?</p> <p>I : préparation d'un plan d'affaires II : comment interpréter les résultats d'un plan d'affaires III : Evaluation des facteurs pour démarrer une entreprise IV : Sources d'information et d'assistance V : Garder une vision entrepreneuriale</p>		
<p>CHAPITRE IX : COMMENT ELABORER SON PROPRE PLAN D'AFFAIRES</p> <p>I : comment élaborer un plan d'affaires II : Jeu d'entreprise</p>		