



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 médicinale  
et substances naturelles "**

**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			
<b>Total</b>					<b>98</b>	<b>168</b>	<b>84</b>	<b>30</b>		<b>15</b>			
					<b>350</b>								

**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
<b>UEF210</b>	Chimie des solutions	Fondamentale			28	21	21		6		3		x
<b>UEF220</b>	Structures et liaisons chimiques	Fondamentale	<b>ECUEF221</b>	Liaisons chimiques	21	14		2	6	1	3		x
			<b>ECUEF 222</b>	Introduction à la chimie inorganique générale	21	21	14	4		2			
<b>UEF230</b>	Activités pratiques	Fondamentale				28			4		2	x	
<b>UEF240</b>	Mathématiques 2	Fondamentale			21	21			4		2		x
<b>UEF250</b>	Physique 2	Fondamentale			21	21	21		4		2		x
<b>UET260</b>	Langues et Informatique	Transversale	<b>ECUET261</b>	Techniques d'expression		21		2	6	1	3	x	
			<b>ECUET262</b>	Anglais		21		2		1		x	
			<b>ECUET263</b>	Culture et Compétences Numériques 2CN			21	2		1		x	
<b>Total</b>					<b>112</b>	<b>168</b>	<b>77</b>	<b>30</b>		<b>15</b>			
					<b>357</b>								

## Fiche descriptive de l'ECUEF

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

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

<b>ECUEF</b>	<b>Contrôle continue</b>				<b>Examen final</b>				<b>Coef. de l'ECUEF</b>
	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>	
	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><b>CHAPITRE I : INTRODUCTION À LA THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Définition d'un système, approche microscopique d'un système en tant qu'un ensemble dynamique de particules, notion de configuration microscopique.</li> <li>✓ Grandeurs thermodynamiques en tant que grandeurs physiques moyennes. La signification physique des concepts de l'énergie interne et de la température absolue.</li> <li>✓ Grandeurs extensives et grandeurs intensives, fonction d'état, équation d'état (ex. Équation d'état d'un gaz parfait).</li> <li>✓ Notions de phase, système homogène, système hétérogène, mélange et solution (définition de leurs variables de composition),</li> <li>✓ Etat d'équilibre d'un système, transformation physique, transformation chimique et transformation physicochimique, les différents types de transformations :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réversible, irréversible, renversable</li> <li>- Isotherme, isochore, isobare, monotherme, monochore</li> <li>- Intervention naturelle 'spontanée', imposée ou amorcée</li> </ul> </li> <li>✓ Classification des systèmes selon le type de l'échange avec le milieu extérieur.</li> <li>✓ 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.</li> </ul> <p><b>CHAPITRE II : PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Energie totale d'un système (différentes formes d'énergie associées).</li> <li>✓ Grandeurs de transferts:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion de chaleur Q (Capacités calorifiques ...).</li> <li>- Notion de travail</li> </ul> </li> <li>- Expressions du travail réversible et du travail irréversible.</li> <li>✓ Enoncé du premier principe et conséquences.</li> <li>✓ Enthalpie et loi de Mayer.</li> </ul> <p><b>CHAPITRE III : APPLICATION DU PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE À LA RÉACTION CHIMIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grandeurs de réaction et état standard.</li> <li>✓ Application à la thermochimie :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\Delta_r H</math>, <math>\Delta_r U</math>, (relation entre <math>Q_p</math> et <math>Q_v</math>)</li> <li>- Enthalpie de formation, chaleur latente et changement d'état, enthalpie de liaison, enthalpie réticulaire, relation de Kirchhoff.</li> </ul> </li> <li>✓ Détermination théorique des chaleurs de réactions (Loi de Hess) et mesure expérimentale (Calorimétrie).</li> </ul>		<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  $\phi$  phases
- ✓ Définition et expression du potentiel chimique ( $\mu_i$ )
- ✓ 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  $\text{H}_2\text{O}$  à température ambiante et pression atmosphérique, en présence d'un catalyseur ( $\text{MnO}_2$ )

**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

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

<b>Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)</b>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>	<b>Coefficient</b>
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)</p> <p>II.1.5. Réaction du deuxième ordre par rapport l'un des réactifs (A)</p> <p>II.1.6. Réaction du premier ordre par rapport aux réactifs A et B</p> <p>II.2. Comparaison des caractéristiques des réactions d'ordre 0, 1 et 2</p>		
<p><b>CHAPITRE III : ETUDE EXPERIMENTALE DE LA CINÉTIQUE D'UNE RÉACTION</b></p>		
<p>III.1. Etude de l'évolution d'une réaction</p> <p>III.1.1. Méthodes chimiques</p> <p>III.1.2. Méthodes physiques</p> <p>III.2. Détermination des ordres globale et partiels</p> <p>III.2.1. Application de la méthode des temps de demi-réaction</p> <p>III.2.2. Détermination de l'ordre global par la méthode des mélanges stœchiométriques</p> <p>III.2.3. Détermination de l'ordre de réaction par la méthode de dégénérescence (méthode d'Ostwald)</p> <p>III.2.4. Méthode différentielle</p> <p>III.2.5. Méthode intégrale</p> <p>III.2.6. Méthode des vitesses initiales</p>	<p>6 h</p>	
<p><b>CHAPITRE IV : INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE ET ÉNERGIE D'ACTIVATION</b></p>		
<p>IV.1. Le facteur de température</p> <p>IV.1.1. Constante de vitesse</p> <p>IV.1.2. Loi semi-empirique d'Arrhenius</p> <p>IV.1.3. Variation de la vitesse avec la température : Détermination de l'énergie d'activation</p> <p>IV.2. Théorie cinétique des gaz</p> <p>IV.2.1. Energie cinétique et vitesses moyennes</p> <p>IV.2.3. Modèle cinétique et lois des gaz parfaits</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

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

<b>Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)</b>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>	<b>Coefficient</b>
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><b>CHAPITRE 1: INTRODUCTION</b> 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><b>CHAPITRE II : ÉTUDE DE L'ATOME D'HYDROGÈNE EN MÉCANIQUE QUANTIQUE</b> 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 hydrogénéoïdes.</p> <p><b>CHAPITRE III : ÉTUDE DE L'ATOME POLYÉLECTRONIQUE</b> 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>		

<b>CHAPITRE IV : CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS</b>		
---	--	--

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

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de chimie	<b>Semestre:</b> S1
<b>Intitulé UE :</b> Activités pratiques	<b>Code:</b> 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	
<b>UEF130</b>	X	X	X	100 %	-	-	-	-

### PROGRAMME

<p><b>Recommandations et directives de la Commission Nationale Sectorielle de Chimie</b></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><b>Activité S1.1.</b></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><b>Activité S1.2.</b></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><b>Activité S1.3.</b> Consignes de sécurité et Hygiène au laboratoire (les bons réflexes, lecture d'une étiquette...)</p>	<p>3x2H + 1H d'évaluation</p>	
<p><b>Activité S1.4.</b> La chimie au quotidien (santé, environnement, agro-alimentaire...)</p>	<p>3x2H + 1H d'évaluation</p>	
<p><b>Remarques générales concernant les activités pratiques du premier semestre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence est obligatoire aux activités pratiques.</li> <li>• La note finale attribuée à l'activité pratique sera la moyenne arithmétique des quatre activités.</li> </ul>		

## Fiche descriptive de l'UE

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

<b>Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)</b>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>	<b>Coefficient</b>
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><b>CHAPITRE 1 - Représentation graphique des fonctions</b></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><b>CHAPITRE 2 - Calculs élémentaires avec les fonctions</b></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><b>CHAPITRE 3 - Fonctions de plusieurs variables et applications</b></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

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de Chimie (tronc commun)	<b>Semestre:</b> Sem 1
<b>Intitulé UE :</b> Physique 1	<b>Code :</b> 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
<b>Partie 1 : Mécanique du point matériel</b>		
<p><b>Chapitre 1 : Cinétique du point matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion du point matériel</li> <li>• Vitesse d'un point</li> <li>• Accélération d'un point</li> <li>• Exemples de mouvements</li> </ul> <p><b>Chapitre 2 : Changements de Référentiels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définitions</li> <li>• Composition des vitesses</li> <li>• Composition des accélérations</li> </ul> <p><b>Chapitre 3 : Principes de la dynamique newtonienne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les Référentiels galiléens</li> <li>• Principe d'inertie</li> <li>• Principe Fondamental de la Dynamique</li> <li>• Principes des actions réciproques</li> </ul> <p><b>Chapitre 4 : Dynamique du point matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail d'une force</li> <li>• Théorie de l'énergie cinétique</li> <li>• Forces conservatives</li> <li>• Énergie mécanique</li> </ul>		

## 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

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

<b><u>DOMAINE 1: INFORMATIONS ET DONNÉES</u></b>	
<b>Mener une recherche et une veille d'information</b>	<b><u>APTITUDES</u></b> 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).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b> 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.
<b>Gérer des données</b>	<b><u>APTITUDES</u></b> 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.).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b> 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.
<b>Traiter des données</b>	<b><u>APTITUDES</u></b> 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.).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b> 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

<b>Interagir</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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>
<b>Partager et publier</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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>
<b>Collaborer</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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>
<b>S'insérer dans le monde numérique</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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

<b>Développer des documents textuels</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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>
<b>Développer des documents multimédia</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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>
<b>Adapter les documents à leur finalité</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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>
<b>Programmer</b>	<p><b><u>APTITUDES</u></b></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><b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b></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**

<b>Sécuriser l'environnement numérique</b>	<b><u>APTITUDES</u></b>  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.).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b>  Attaques et menaces ; Chiffrement ; Logiciels de prévention et de protection ; Authentification ; Sécurité du système d'information ; Vie privée et confidentialité
<b>Protéger les données personnelles et la vie privée</b>	<b><u>APTITUDES</u></b>  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.).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b>  Données personnelles et loi ; Traces ; Vie privée et confidentialité ; Collecte et exploitation de données massives
<b>Protéger la santé, le bien-être et l'environnement</b>	<b><u>APTITUDES</u></b>  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).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b>  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

<b>Résoudre des problèmes techniques</b>	<b><u>APTITUDES</u></b> 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.).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b> Panne et support informatique ; Administration et configuration ; Maintenance et mise à jour ; Sauvegarde et restauration ; Interopérabilité ; Complexité
<b>Construire un environnement numérique</b>	<b><u>APTITUDES</u></b> 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.).
	<b><u>THÉMATIQUES ASSOCIÉES</u></b> 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

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

<b>Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)</b>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>	<b>Coefficient</b>
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><b>CHAPITRE 1: LES ACIDES ET LES BASES</b></p> <p><b>I.1- Propriétés particulières de l'eau</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solvant ionisant, solvatant et dispersant.</li> <li>- Aspect énergétique de la dissolution.</li> </ul> <p><b>I.2- Acides et Bases</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définitions</li> <li>- Couples acide-base</li> <li>- Réaction acido-basique</li> <li>- Autoprotolyse de l'eau</li> <li>- Constantes d'acidité et de basicité d'un couple</li> <li>- Classement des acides et des bases</li> </ul> <p><b>1.3- Le pH (potentiel d'hydrogène)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition</li> <li>- Diagramme de prédominance</li> <li>- Méthodes de calcul de pH</li> <li>✓ 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)</li> </ul>		

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

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

## 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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (ou  $\text{H}_3\text{PO}_4$ )/ $\text{NaOH}$ ,

**Manipulation 2.** Etude des solutions tampons

**Manipulation 3.** Produit de solubilité (cas de  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) et dosage par précipitation (argentimétrie).

**Manipulation 4.** Oxydo-réduction : manganimétrie/iodométrie : titrage de  $\text{FeSO}_4$  par  $\text{KMnO}_4$ , titrage de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  par  $\text{FeSO}_4$  (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

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

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

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

### PROGRAMME

<b>Contenu des chapitres</b>	<b>horaire approximatif</b>	<b>Observations / Recommandations</b>
<p><b>INTRODUCTION</b> Historique de la liaison chimique : interactions entre atomes, interaction entre ions. Différents modèles pour la liaison chimique.</p> <p><b>CHAPITRE 1: LIAISON COVALENTE</b> 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><b>CHAPITRE II : TYPES DE LIAISONS COVALENTES</b> 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 sp<sup>2</sup>, hybridation sp<sup>3</sup>, hybridation sp<sup>3d</sup>, hybridation sp<sup>3d<sup>2</sup></sup>.

**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

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

<b>Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)</b>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>	<b>Coefficient</b>
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><b>CHAPITRE I : LES COMPLEXES DES MÉTAUX DE TRANSITION</b>            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><b>CHAPITRE II : LES STRUCTURES CRISTALLINES ET LES TYPES DE LIAISON QUI LES RÉGISSENT</b>            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><b>CHAPITRE III : LES OXYDES</b>  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><b>CHAPITRE IV : LES HYDRURES</b>  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

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de chimie	<b>Semestre:</b> S2
<b>Intitulé UE :</b> Activités pratiques	<b>Code:</b> 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	
<b>UEF230</b>	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
<b>Activité S2.1.</b> Applications pratiques de la thermodynamique : - Chaleur de réaction - Combustion -Moteur thermique	3x2H + 1H d'évaluation	
<b>Activité S2.2.</b> Applications de la chimie des solutions dans les domaines agroalimentaire, médical, environnemental, cosmétique et de détergence, ...	3x2H + 1H d'évaluation	

<p><b>Activité S2.3.</b> 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><b>Activité S2.4.</b> Atomistique et liaisons chimiques : les grandes expériences.</p>	<p>3x2H + 1H d'évaluation</p>	
<p><b>Remarques générales concernant les activités pratiques du second semestre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence des étudiants aux séances des activités pratiques est obligatoire.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• La note finale attribuée à cette unité d'enseignement sera la moyenne arithmétique des quatre activités.</li> </ul>		

## Fiche descriptive de l'UE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de Chimie (Tronc commun)	<b>Semestre:</b> Sem 2.
<b>Intitulé UE :</b> Mathématiques 2	<b>Code :</b> 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
<b>CHAPITRE 1 - Rappels</b> - Dérivations / intégrations, - Changements de variables, - Intégrations par parties - Surfaces	6H	
<b>CHAPITRE 2 - Équations différentielles</b> - Équations différentielles du premier ordre à coefficients variables, - Équations différentielles du deuxième ordre à coefficients constants	9H	
<b>CHAPITRE 3 - Applications pharmacocinétique, modèle proie-prédateur</b>	6H	

## Fiche descriptive de l'UE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de Chimie (tronc commun)	<b>Semestre:</b> Sem 2
<b>Intitulé UE :</b> Physique 2	<b>Code :</b> 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
<b>Partie 1 : Électrostatique</b>		
<p><b>Chapitre 1 : Champ Électrostatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi de Coulomb</li> <li>• Champ électrostatique</li> <li>• Théorème de Gauss</li> </ul> <p><b>Chapitre 2 : Potentiel Électrostatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulation du champ</li> <li>• Potentiel électrostatique</li> <li>• Energie potentielle</li> </ul> <p><b>Chapitre 3 : Dipôle électrostatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Champ et potentielle d'un dipôle</li> <li>• Interaction d'un dipôle avec un champ électrique</li> <li>• Applications</li> </ul> <p><b>Chapitre 4 : Conducteurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Théorème de Coulomb</li> <li>• Coefficients d'influence</li> <li>• Condensateurs</li> </ul>		

## 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

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

## Fiche descriptive de l'ECUE

<b>Domaine de formation :</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de chimie (Tronc commun)	<b>Semestre :</b> Sem 2
<b>Intitulé UE :</b> Langues et informatique	<b>Code :</b> UET 260
<b>Intitulé ECUE :</b> Culture et Compétences Numériques - 2CN	<b>Code :</b> 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 médicinale et substances naturelles"**  
**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	4	7	2	3,5		x
			ECUEF312	Diagrammes de phases et applications	21	21	14	3		1,5			x
UEF320	Chimie des huiles essentielles et parfums et arômes	Fondamentale	ECUEF321	Chimie des huiles essentielles	21	-	21	3	6	1,5	3		x
			ECUEF322	Chimie des Parfums et des arômes	21	-	21	3		1,5			
UEF330	Chimie des produits naturels	Fondamentale	-	-	21	-	21		5		2,5		x
UEF340	Activités pratiques	Fondamentale	-	-	-	28	-		4		2	x	
UET350	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET351	Anglais	-	21	-	2	4	1	2	x	
			ECUET352	Hygiène et sécurité au laboratoire	21	-	-	2		1		x	
UEO360	Enseignements optionnels	Optionnelle	ECUEO361	Botanique	21	-	14	2	4	1	2		x
			ECUEO362	Biologie cellulaire	21	-	-	2		1			x
<b>Total</b>					<b>168</b>	<b>91</b>	<b>105</b>	<b>30</b>		<b>15</b>			
					<b>364</b>								



**LICENCE DE CHIMIE - Parcours " Chimie médicinale et substances naturelles"**  
**Semestre S4 (L2)**

Code Unité	Unité d'enseignement	Nature de l'UE	Code ECUE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UEF410	Chimie organique et inorganique 2	Fondamentale	ECUEF411	Mécanismes réactionnels	21	21	14	4	7	2	3,5		x
			ECUEF412	Structure et propriétés des solides	21	21	14	3		1,5		x	
UEF420	Chimie analytique et spectroscopie	Fondamentale	ECUEF421	Chimie analytique	21	21	14	3	7	1,5	3,5		x
			ECUEF422	Méthodes spectroscopiques d'analyse	21	21	21	4		2			
UEF430	Biochimie	Fondamentale	-	-	21	-	14		4		2		x
UEF440	Activités pratiques	Fondamentale	-	-	-	28	-		4		2	x	
UET450	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET451	Anglais	-	21	-	2	4	1	2	x	
			ECUET452	Création d'entreprise	21	-	-	2		1		x	
UEO460	Enseignements optionnels	Optionnelle	ECUEO461	Colloïdes	21	-	-	2	4	1	2		x
			ECUEO462	Chimie des interfaces	21	-	-	2		1		x	
<b>Total</b>					<b>168</b>	<b>133</b>	<b>77</b>	<b>30</b>		<b>15</b>			
			<b>378</b>										

## Fiche descriptive de l'ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de CHIMIE	<b>Semestre :</b> Sem 3
<b>Intitulé UE :</b> Chimie organique et inorganique 1	<b>Code :</b> UEF 310
<b>Intitulé ECUE :</b> Chimie Organique Générale	<b>Code :</b> 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		
<b>311</b>	X		X	30%	X			70%	1,5

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>CHAPITRE 1 : Introduction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importance des composés organiques et éléments constitutifs de ces composés.</li> <li>- Formules brutes et formules développées planes.</li> <li>- Utilisation de la notion d'hybridation dans la détermination de l'architecture des composés organiques.</li> <li>- Nomenclature des composés organiques. Notion de fonction en chimie organique.</li> </ul>	<b>3H</b>	
<p><b>CHAPITRE 2: Isomérisation et stéréoisomérisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isomérisation de constitution. (Chaîne, position et fonction)</li> <li>- La stéréochimie :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1- La relation de stéréoisomérisation (différence entre conformation et configuration)</li> <li>2 - La stéréoisomérisation de conformation :</li> </ol> </li> <li>*Conformations des molécules acycliques : les rotamères.</li> </ul>	<b>7,5 H</b>  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><b>CHAPITRE 3: Les effets électroniques.</b></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><b>6H</b></p>	
<p><b>CHAPITRE 4: Les Intermédiaires réactionnels</b></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><b>4,5H</b></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

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

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

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

### PROGRAMME

<b>Contenu des chapitres</b>	<b>Horaire approximatif</b>	<b>Observations / Recommandations</b>
<p><b>CHAPITRE I: RAPPELS THERMODYNAMIQUES-REGLE DES PHASES</b></p> <p><b>I. Rappels thermodynamiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notions d'un système thermodynamique, d'une phase, d'un mélange et d'une solution.</li> <li>- État d'un système : propriétés et grandeurs descriptives intensives, extensives et fonction d'état.</li> <li>- Transformations chimique et physique</li> </ul> <p><b>II. Potentiel chimique (<math>\mu</math>)</b></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><b>III. Règle des phases - variance</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de la variance</li> <li>- Règle des phases</li> <li>- Calcul de la variance</li> </ul>		

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

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

**I. Diagrammes liquide – solide**

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

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

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

-Diagrammes de Tammann

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

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

**II. Diagrammes solide – solide**

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

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

**ENSEIGNEMENT EXPERIMENTAL, PROPOSITION DE THEMES :**

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

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

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

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

## Fiche descriptive de l'ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Analyses physico-chimiques	<b>Semestre :</b> S3
<b>Intitulé UE :</b> Chimie des huiles essentielles et parfums et aromes	<b>Code :</b> UEF 320
<b>Intitulé ECUE :</b> Chimie des huiles essentielles	<b>Code :</b> ECUEF 321

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

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

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Chapitre I : Généralités sur les huiles essentielles</b></p> <p><b>I. Définitions</b></p> <p>I.1. Huile essentielle I.2. Huile végétale I.3. Essence I.4. Hydrolat aromatique (HA) I.5. Plante aromatique I.4. L'aromathérapie</p> <p><b>II. Répartition, localisation et lieu de synthèse des huiles essentielles</b></p> <p><b>III. Rôles des huiles essentielles dans la plante</b></p> <p><b>IV. Les principales molécules chimiques entrant dans la composition des huiles essentielles :</b></p> <p>IV.1. Les Terpènes IV.2. Les Terpénoïdes IV.2.1. Les monoterpènes IV.2.2. Les sesquiterpènes IV.2.3. Les Diterpènes IV.2.4. Assemblage des terpènes</p> <p><b>V. Caractéristiques des huiles essentielles</b></p>	<b>10,5H</b>	

<p>V.1. Les critères de qualité d'une huile essentielle 12H</p> <p>V.2. Les différents contrôles de qualité des huiles essentielles V.2.1. Contrôles organoleptiques des HE V.2.2. Propriétés physico-chimiques des HE</p> <p>V.3. Les conditions de conservation et de stockage</p> <p><b>VI. Toxicités des huiles essentielles</b></p> <p><b>VII. Les principaux domaines d'applications des HE</b></p>		
<p><b>CHAPITRE II. Les méthodes d'extraction des huiles essentielles</b></p> <p><b>I. Historique</b></p> <p><b>II. Méthodes d'extraction des huiles essentielles</b></p> <p>II.1. Distillation par entraînement à la vapeur d'eau (hydro-distillation) II.2. Distillation sèche II.3. L'extraction à froid</p> <p><b>III. Autres méthodes d'obtention des huiles essentielles</b></p> <p>III.1. Extraction par les solvants volatils III.2. Extraction par micro-ondes III.3. Extraction au CO<sub>2</sub> supercritique</p> <p><b>IV. Rendement des huiles essentielles</b></p>	<p><b>6H</b></p>	
<p><b>CHAPITRE III. Étude de la composition chimique des huiles essentielles</b></p> <p><b>I. La CPG et les indices de rétention</b></p> <p><b>II. Le couplage chromatographie en phase gazeuse Spectrométrie de masse (CPG/SM)</b></p>	<p><b>4,5H</b></p>	

**Enseignement expérimental, proposition de thèmes :**

- Extraction de l'huile essentielle de clou de girofle
- Extraction du limonène
- Extraction de la vanilline
- Synthèse de l'arôme de banane



## Fiche descriptive de l'ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre:</b> Sem3
<b>Intitulé UE :</b> Chimie des huiles essentielles et parfums et arômes	<b>Code :</b> UEF320
<b>Intitulé ECUE :</b> Chimie des parfums et arômes	<b>Code :</b> ECUEF322

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

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

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<b>Introduction</b>	<b>3 H</b>	- la place des produits naturels - bref aperçu historique - quelques odeurs ou arômes mytiques
<b>Chapitre I</b> : Classification des parfums	<b>4.5 H</b>	
<b>Chapitre II</b> : Les techniques d'extraction en parfumerie	<b>4.5 H</b>	- L'expression pour l'obtention de l'odeur des agrumes - La distillation en parfumerie - L'extraction pour obtenir du parfum - L'enfleurage pour créer des parfums
<b>Chapitre III</b> : Formulation matières premières naturelles, arômes alimentaires, formulation des arômes, formulation des parfums, formulation cosmétiques.	<b>4.5 H</b>	

<p><i>Chapitre IV</i> Les techniques d'analyses dans le domaine de la parfumerie: analyse sensorielle, utilisation des isotopes stables, analyse isotopiques et scintillation liquide</p>	<p><b>4.5H</b></p>	
---	--------------------	--

## Fiche descriptive de l'UE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre:</b> Sem 3
<b>Intitulé UE :</b> Chimie des produits naturels	<b>Code :</b> UEF330

<b>Volume horaire semestriel (1 semestre = 14 semaines)</b>				
<b>Cours</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	<b>Crédits</b>	<b>Coefficient</b>
21	-	21	5	2,5

UE	Contrôle continu				Examen final				Coef. de l'ECUE
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
330	x		x	30%	x		x	70%	2,5

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<b>Chapitre I: Les métabolites primaires.</b>	<b>1.5 H</b>	Acides aminés Acides gras carbohydrates
<b>Chapitre II: Les métabolismes secondaires</b> I- Structures, propriétés générales et principales classes : Les terpènes - Les alcaloïdes - Les phénylpropanoïdes - Les dérivés phénoliques (flavonoïdes, Tanins, anthocyanes...) - Les acides aminés - Les dérivés soufrés II- Production des plantes médicinales et des métabolites secondaires biologiquement actifs	<b>3H</b>	
<b>Chapitre III: Méthodes extractives des produits naturels: Techniques de collecte, de préservation, d'extraction et de fractionnement</b>	<b>4.5H</b>	
<b>Chapitre IV: Caractérisation des produits naturels</b>	<b>3 H</b>	
<b>Chapitre V: Importance en pharmacognosie</b>	<b>3H</b>	
<b>Chapitre VI: Relation structure-activité</b>	<b>6 H</b>	

## Fiche descriptive de l'UE

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

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

<b>UE/ECUE</b>	<b>Contrôle continu</b>				<b>Examen final</b>			
	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
<b>UEF340</b>	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

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre :</b> Sem 3
<b>Intitulé UE :</b> Chimie organique et inorganique 2	<b>Code :</b> UEF 410
<b>Intitulé ECUE :</b> Mécanismes réactionnels	<b>Code :</b> ECUEF 411

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

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

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>CHAPITRE 1 : Les substitutions nucléophiles en série aliphatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- Le mécanisme <math>S_N1</math></li> <li>- Le mécanisme <math>S_N2</math></li> </ul>	3H	Exemples de substitution avec des dérivés halogénés, alcools protonés... - Cinétique, stéréochimie - effet de solvants - aptitude nucléofuge - transpositions dans le cas de $S_N1$
<p><b>CHAPITRE 2: Les réactions d'élimination</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction</li> <li>- Le mécanisme <math>E_1</math></li> <li>- Le mécanisme <math>E_2</math></li> </ul>	4,5H	Exemples d'éliminations avec des dérivés halogénés, alcools protonés... - Cinétique, stéréochimie - effet de solvants On traitera aussi les compétitions SN/E

<p><b>CHAPITRE 3: Les substitutions électrophiles en série aromatique</b></p> <p>- Introduction : Définition aromaticité (règles de Hukel)</p> <p>-Exemples de réactions de substitution électrophile du benzène</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitration</li> <li>• Sulfonation (réaction équilibrée)</li> <li>• Halogénéation</li> <li>• Alkylation</li> <li>• Acylation</li> </ul> <p>- Exemples de réactions de substitution électrophile du benzène substitué (effets d'activation et d'orientation d'un substituant déjà présent sur le cycle - Les règles de Hollemann )</p> <p>- Réactivité de la chaîne latérale: Halogénéation</p>	4,5H	<p>En plus des 5 réactions de substitution électrophile sur le benzène, on abordera (comme observations en cours ou à l'aide d'exercices en TD) les cas suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparation de l'acide benzoïque par oxydation du toluène</li> <li>- Préparation de l'aniline par réduction du nitrobenzène</li> <li>- Préparation du phénol par fusion alcaline de l'acide benzène sulofonique</li> <li>- Préparation du benzaldéhyde par SE du benzène avec CO (gaz)/HCl, AlCl<sub>3</sub> (Guattermann et Koch)</li> </ul> <p>Ex: Chloration du toluène</p>
<p><b>CHAPITRE 4: Les réactions d'addition</b></p> <p>- Introduction</p> <p>- Exemples de réactions d'addition électrophile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Addition des acides protoniques H-X sur les alcènes (<i>milieu ionique</i>)</li> <li>▪ Hydratation acido-catalysée des alcènes</li> <li>▪ Halogénéation des alcènes (X<sub>2</sub>)</li> <li>▪ Halogénohydroxylation des alcènes : formation d'halohydrines</li> </ul> <p>- Autres exemples de réactions d'addition sur les alcènes et les alcynes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hydroboration suivie de l'oxydation</li> <li>▪ Addition des acides protoniques H-X sur les alcènes (<i>en présence de peroxydes</i>)</li> <li>▪ Hydrogénation catalytique sur les alcènes et les alcynes</li> <li>▪ Hydratation des alcynes</li> <li>▪ Oxydation ménagée des alcènes par le KMnO<sub>4</sub> (<i>traiter également l'oxydation forte</i>)</li> <li>▪ Action d'un peracide sur les alcènes (<i>traiter l'ouverture des époxydes en milieux basique et acide</i>)</li> <li>▪ Ozonolyse (<i>milieux réducteur ou oxydant – mécanisme hors programme</i>)</li> </ul>	6 H	<p>On adoptera le mécanisme par le passage par un Carbocation</p>
<p><b>CHAPITRE 5: Les réactions d'addition nucléophile sur le groupement carbonyle</b></p> <p>- Préparation des organomagnésiens mixtes, conditions expérimentales</p> <p>- leurs actions sur les composés carbonylés : méthanal, aldéhydes en général, les cétones, les dérivés d'acides carboxyliques (esters et chlorures d'acides)</p>	3H	<p>La réduction par les hydrures y est également abordée.</p>

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

- \* Substitution nucléophile : Synthèse du chlorure de tertio-butyle à partir du tertio-butanol.
- \* Élimination : Déshydratation d'un alcool (cyclohexanol par exemple).
- \* Addition nucléophile : Condensation aldolique (chalcone ou autre).



## Fiche descriptive de l'ECUE

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

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

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

### PROGRAMME

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

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

**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

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre :</b> Sem 3
<b>Intitulé UE :</b> Chimie analytique et spectroscopie	<b>Code :</b> UEF 420
<b>Intitulé ECUE :</b> Chimie Analytique	<b>Code :</b> ECUEF 421

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		
421	X		X	30%	X			70%	1,5

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations/Recommandations
<p><b>Chapitre I. OBJECTIF DE LA CHIMIE ANALYTIQUE</b></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>		
<p><b>Chapitre II : TITRAGES ACIDO-BASIQUES</b></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                II.2.4. Domaines et diagrammes de prédominance des différentes espèces                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</p> <p>II.2.3. Repérage du point d'équivalence</p> <p>II.2.4. Etude théorique de la courbe <math>\text{pH} = f(V)</math> ou <math>\text{pH} = f(x)</math></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>		
<p><b>Chapitre III : TITRAGES COMPLEXOMETRIQUES</b></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 <math>\text{pL} = -\log [L]</math></p> <p>III.2.2. Diagramme de prédominance en fonction de <math>\text{pM} = -\log [M]</math></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.4.1. Compétition de ligands pour un même cation central</p> <p>III.4.2. Compétition de plusieurs cations centraux pour un même ligand</p> <p>III.4.3. Compétition d'un ion métallique et de l'ion hydronium pour un ligand</p> <p>III.5. Titrages complexométriques</p> <p>III.5.1. Titration d'un cation métallique par un ligand en solution aqueuse</p> <p>III.5.1.1. Réaction de dosage</p> <p>III.5.1.2. Point d'équivalence et son repérage</p> <p>III.5.1.3. Etude théorique de la courbe <math>\text{pL} = f(V)</math> ou <math>\text{pL} = f(x)</math></p> <p>III.5.1.4. Etude théorique de la courbe <math>\text{pM} = f(V)</math> ou <math>\text{pM} = f(x)</math></p> <p>III.6. Titration d'un cation métallique par un acide aminocarboxylique</p> <p>III.6.1. L'acide éthylène diamine tetracétique (EDTA)</p> <p>III.6.2. Le complexe cation métallique-EDTA</p> <p>III.6.3. Constante de formation conditionnelle</p> <p>III.6.4. Etude théorique de la courbe <math>\text{pY} = f(V)</math> ou <math>\text{pY} = f(x)</math></p> <p>III.6.5. Etude théorique de la courbe <math>\text{pM} = f(V)</math> ou <math>\text{pM} = f(x)</math></p> <p>III.6.6. Titration d'un cation métallique par acide aminocarboxylique en présence d'un indicateur coloré</p>	4H30	
<p><b>Chapitre IV : TITRAGES PAR PRECIPITATION</b></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.2.1. Solubilité et complexation</p> <p>IV.2.2. Effet du pH</p> <p>IV.3. Précipitation des sulfures métalliques</p> <p>IV.4. Précipitation des hydroxydes métalliques</p> <p>IV.5. Titration par précipitation</p> <p>IV.5.1. Réaction de dosage</p>	4H30	

<p>IV.5.2. Point d'équivalence et repérage</p> <p>IV.5.3. Titrage des ions halogénure par Ag<sup>+</sup></p> <p>IV.5.3.1. Méthode de Mohr</p> <p>IV.5.3.2. Méthode Charpentier -Volhard</p> <p>IV.5.3.3. Méthode de Fajans</p> <p>IV.5.3.4. Etude théorique de la courbe pAg = f(V) ou pAg = f(x)</p>		
<p><b>Chapitre V : TITRAGES CONDUCTIMETRIQUES</b></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</p> <p>V.1.3.2. Mesure de la conductance</p> <p>V.2. Titrages conductimétriques-Etablissement des courbes = f(V)</p> <p>V.2.1. Cas du titrage acido-basique</p> <p>V.2.2. Cas d'un titrage par précipitation</p> <p>V.2.3. Titrage complexométrique</p>	6H	
<p><b>Chapitre VI : TITRAGES D'OXYDO-REDUCTION</b></p> <p>VI.1. Rappels et généralités</p> <p>VI.1.1. Réactions d'oxydo-réduction</p> <p>VI.1.2. Pouvoir oxydo-réducteur</p> <p>VI.1.3. Loi de Nernst</p> <p>VI.1.4. Différents types d'électrodes</p> <p>VI.2. Facteurs influençant les réactions d'oxydoréduction</p> <p>VI.2.1. Influence de la concentration</p> <p>VI.2.2. Influence du pH</p> <p>VI.2.3. Influence de la complexation et de la précipitation</p> <p>VI.3. Titrages d'oxydo-réduction</p> <p>VI.3.1. Réaction de dosage</p> <p>VI.3.2. Point d'équivalence et repérage</p> <p>VI.3.3. Etude théorique des courbes de titrages d'oxydo-réduction E = f(x)</p>		

## Fiche descriptive de l'ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre :</b> Sem 4
<b>Intitulé UE :</b> Chimie analytique et spectroscopie	<b>Code :</b> UEF420
<b>Intitulé ECUE :</b> Méthodes Spectroscopiques d'analyse	<b>Code :</b> ECUEF 422

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

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

### PROGRAMME

#### Objectifs :

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

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p style="color: red;">GENERALITES SUR LE SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE</p> <p style="color: red;"><b>CHAPITRE 1: SPECTROPHOTOMETRIE UV-VISIBLE</b></p> <p><b>I.1</b> Introduction</p> <p><b>I.2</b> Principe</p> <p><b>I.3</b> Origine des absorptions, en relation avec les OM</p> <p><b>I.4</b> Spectre d'absorption UV-Vis</p> <p><b>I.5</b> Principaux types de transitions électroniques</p> <p><b>I.6</b> Groupements chromophores isolés et conjugués</p> <p><b>I.7</b> Effet de la structure (conjugaison, substitution,...)</p> <p><b>I.8</b> 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  $^{13}\text{C}$

1-Théorie

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

## Fiche descriptive de l'UE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre:</b> Sem 4
<b>Intitulé UE :</b> Biochimie	<b>Code :</b> UEF430

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

<b>UE</b>	<b>Contrôle continue</b>				<b>Examen final</b>				<b>Coef. de l'ECUE</b>
	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>	
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres		
430	x		x	30%	x		x	70%	2

### PROGRAMME

<b>Contenu des chapitres</b>	<b>horaire approximatif</b>	<b>Observations / Recommandations</b>
<p><b>Introduction générale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Organisation moléculaire de l'état du vivant</li> <li>*Les constituants de la matière vivante</li> <li>*Nature des liaisons interatomiques</li> </ul>	<b>2H</b>	
<p><b>Chapitre 1. Les glucides, Les Oses, Les Osides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Les différentes classes d'oses: : affiliation des aldoses et des cétooses</li> <li>*Isomérisation des oses (Isomérisation optique : diastéréoisomères, couple d'énantiomères)</li> <li>*Pouvoir rotatoire</li> <li>*Synthèse de KILIANI-FISHER, Epimères</li> <li>*Structure des oses (Forme de FISHER et ses anomalies, Formule de TOLLENS, liaison osidique, anomères, Formule cyclique de HAWORTH: anomères alpha et beta, cycle pyranose, Cycle Furanose, Forme Chaise, Forme Bateau)</li> <li>*Propriétés chimiques des oses (Propriétés réductrices, Oxydation des oses, Acides Aldoniques, Acides Uroniques, Oxydation par l'Acide Périodique,</li> </ul>	<b>6H</b>	



<p>Action de la Phénylhydrazine, Les Osazones, Combinaison avec divers composés, Formation d'esters, Formation des éthers oxydes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Dérivés d'oses: osamines, acides uroniques, etc.</li> <li>* Classification des glucides : holosides et hétérosides</li> <li>* Applications : Structure du saccharose, du glycogène, de l'amidon, de la cellulose et de la chitine.</li> </ul>		
<p><b>Chapitre 2. Les Lipides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Définitions, Nomenclature</li> <li>*Les lipides simples :les Glycérides (Le glycérol, Les acides gras saturés et insaturés, Propriétés physiques des glycérides, les propriétés chimiques, La saponification, les réactions d'addition, Addition d'Hydrogène, Addition d'Halogènes, Fixation de l'Oxygène</li> <li>*les cérides et les stérides et leurs réactions d'hydrolyse</li> <li>*Les lipides complexes (les glycérophospholipides, les acides phosphatidiques, les phosphoaminolipides, les phosphatidylinositides, les Sphingolipides, les Sphingomyélines, les Cérébrosides, les Gangliosides)</li> </ul>	<b>5H</b>	
<p><b>Chapitre 3. Les Acides aminés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Formule générale des Acides aminés naturels</li> <li>*Stéréoisomérisation des acides aminés</li> <li>*Diagramme de prédominance des espèces d'un acide aminé en fonction du pH (R= alkyle, COOH, NH<sub>2</sub>)</li> <li>*Propriétés chimiques des acides aminés (Décarboxylation, Désamination, Désamination-Décarboxylation simultanées)</li> <li>*Applications: Séparations des acides aminés par électrophorèse et sur résines échangeuses d'ions</li> </ul>	<b>4H</b>	
<p><b>Chapitre 4. Les Peptides et les Protéines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Liaison peptidique : formation et hydrolyse des peptides</li> <li>*Structure primaire d'un polypeptide/séquence des acides aminés: acide aminé N-terminal, C-terminal et coupure enzymatique par la trypsine et le chymotrypsine</li> <li>*Structure Secondaire (Hélice- Feuilletts plissés- )</li> <li>*Structure Tertiaire (Notion de site actif)</li> <li>*Structure Quaternaire (Protomère, Oligomère)</li> <li>*Propriétés Physiques et Chimiques des Peptides (ex . de peptides )</li> <li>*Méthodes d'analyse des protéines</li> <li>*Classification des protéines (Holoprotéines, Hétéroprotéines)</li> </ul>	<b>4H</b>	

## Enseignement expérimental, proposition de thèmes selon les moyens disponibles :

**1<sup>ère</sup> séance TP :** Séance d'introduction sur le matériel en biochimie

- \* Organisation du travail durant le semestre, contrôle continu et examen
- \* Rappels des bonnes pratiques de laboratoires
- \* Rappels sur le principe des dosages colorimétriques : gamme étalon, solution mère et dilutions, traçage des courbes

**2<sup>ème</sup> séance: Les Glucides**

- \* Identification des sucres de l'hydrolysat d'ADN (réaction de Foulger, osazone etc...)
- \* ou, dosage des sucres réducteurs dans différentes boissons et quelques aliments (jus, coca light, lait, miel...)
- \* Propriétés et réactions caractéristiques des glucides

**3<sup>ème</sup> séance: Les Lipides**

Détermination des indices caractéristiques d'acide gras (Indice d'acide, de saponification, d'ester et d'iode d'une huile vierge et d'une huile partiellement dégradée (relation entre les indices et la structure)

**4<sup>ème</sup> séance: Les Acides Aminés:** propriétés de charge ; identification

pHmétrie (Titration d'un acide aminé) et électrophorèse d'un mélange protéique tel que le blanc d'œuf.

**5<sup>ème</sup> séance: Les Protéines**

- \* Analyse qualitative et quantitative des protéines (chromatographie en couche mince d'un mélange d'acides aminés et dosage protéique par la méthode de Lowry ou Bradford
- \* Protéines : dosage colorimétrique des protéines solubles dans un extrait alimentaire (levure de boulangerie, œuf, lait...)

## Fiche descriptive de l'UE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Tous les parcours de chimie	<b>Semestre :</b> S4
<b>Intitulé UE :</b> Activités pratiques	<b>Code :</b> 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	
<b>UEF440</b>	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 médicinale et substances naturelles"**  
**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	Formulation	Fondamentale	ECUEF611	Cosmétique et parapharmaceutique	21	-	21	3	6	1,5	3		x
			ECUEF612	Chimie des colorants	21	-	14	3		1,5			x
UEF620	Chimie organique pharmaceutique et pharmacie galénique	Fondamentale	ECUEF621	Chimie organique pharmaceutique	21	14	21	4	6	2	3		x
			ECUEF622	Pharmacie galénique	21	21	-	2		1			x
UEF630	Biopolymères /Chimie des corps gras	Fondamentale	ECUEF631	Biopolymères	21	-	14	2	4	1	2		x
			ECUEF632	Chimie des corps gras	21	14*	-	2		1			x
UEF640	Activités pratiques	Fondamentale	-	-	-	28	-	-	4	-	2	x	
UET650	Enseignements transversaux	Transversale	ECUET 651	Analyse des données et rédaction de rapports	21	-	-	2	6	1	3	x	
			ECUET 652	Techniques de Marketing	21	-	-	2		1		x	
			ECUET 653	Analyse statistique et plan d'expérience	21	-	-	2		1		x	
UEO660	Options	Optionnelle	ECUEO 661	Option 1	21			2	4	1	2		x
			ECUEO 662	Option 2	21			2		1			x
<b>Total</b>					<b>231</b>	<b>77</b>	<b>70</b>		<b>30</b>	<b>15</b>			
					<b>378</b>								

\* Convertible en TP

## Fiche descriptive de l'ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre :</b> Sem 5
<b>Intitulé UE :</b> Méthodes de séparation /Techniques chromato.	<b>Code :</b> UEF510
<b>Intitulé ECUE :</b> Méthodes de séparation	<b>Code :</b> ECUEF 511

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

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

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>CHAPITRE I : INTOROCUCTION</b></p> <p><b>I-1 Présentation des méthodes de séparation :</b> Les différentes méthodes (précipitation, extraction, échange d'ions, distillation, les méthodes chromatographies, les procédés membranaires), Importance et domaines d'application.</p> <p><b>I-2 Rappel des réactions mises en jeu dans les séparations :</b> Les réactions acide-bases (contrôle du pH, solution tampons), les réactions de complexation (cas de composés métalliques).</p>		
<p><b>CHAPITRE II : SÉPARATION PAR PRÉCIPITATION SÉLECTIVE</b></p> <p><b>II-1 Solubilisation précipitation des Molécules :</b> Solubilisation par effet de complexation, Mise en œuvre des réactions acido-basiques</p> <p><b>II-2 Solubilisation-Précipitation des sels et hydroxyde métalliques :</b> Produit de solubilité conditionnel, conditions de séparation sélective.</p> <p><b>II-3 Applications à des séparations :</b> Exercices et Problèmes</p>		

<p><b>CHAPITRE III : SÉPARATION PAR ÉCHANGE D'IONS</b></p> <p><b>III-1 Les échangeurs d'ions :</b> Structure des échangeurs, Caractéristiques des échangeurs (capacité d'échange, taux de pontage, taux de gonflement).</p> <p><b>III-2 Les équilibres d'échange d'ions :</b> 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).</p> <p><b>III-3 Séparation par échange d'ions :</b> 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).</p> <p><b>III-4 Applications à des séparations :</b> Exercices et Problème</p>		
<p><b>CHAPITRE IV : SÉPARATION PAR EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE</b></p> <p><b>IV-1 Généralités :</b> Principe, Classifications des méthodes d'extraction.</p> <p><b>IV-2 Grandeurs utilisées en extraction :</b> 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)</p> <p><b>IV-3 Optimisation du rendement d'une extraction :</b> Extractions multiples</p> <p><b>IV-4 Extraction des chélates métalliques :</b> Extraction de chélates en absence de complexant, Variation du rendement d'extraction avec le pH, Prévision du rendement d'extraction en présence de complexant.</p> <p><b>IV-5 Applications à des séparations :</b> Exercices et Problèmes</p>		
<p><b>CHAPITRE V : SÉPARATION PAR LES PROCÉDÉS MEMBRANAIRES</b></p> <p><b>V.1. Les membranes de séparation :</b> Définitions, Classement, Structure des membranes, modes d'écoulement, les différents types de membranes.</p> <p><b>V.2. Les procédés membranaires :</b> Présentation des différents procédés membranaires. Principe, mode de fonctionnement et application des procédés de Microfiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration, Osmose inverse, Dialyse et Electrodialyse.</p> <p><b>V.3. Les modules de séparation :</b> Caractéristiques des modules plans, tubulaires, spirales et fibres creuses</p> <p><b>V.4. Applications au dessalement des eaux par électrodialyse et par osmose inverse.</b></p>		

**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 Zinc par échange d'anions.

Manipulation N°4 : Séparation par extraction des chélates.



## Fiche descriptive de l'ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours:</b> Chimie médicinale et Substances Naturelles	<b>Semestre :</b> 5
<b>Intitulé UE :</b> Méthodes de séparation /Techniques chromatographiques	<b>Code :</b> UEF510
<b>Intitulé ECUE :</b> Techniques chromatographiques	<b>Code :</b> ECUEF 512

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

<b>ECUE</b>	<b>Contrôle continu</b>				<b>Examen final</b>			
	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>	<b>EPREUVES</b>			<b>Pondération</b>
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
512	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.

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

<p><b>CHAPITRE II: LA CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE</b></p> <p><b>1- Introduction</b></p> <p><b>2- Principe de la CPG</b> : description d'un chromatographe en phase gazeuse (injecteurs, four, colonnes, phases stationnaires, détecteurs ...)</p> <p><b>3- La détection</b> (catharomètre, détecteur à ionisation de flamme, détecteur thermoionique, détecteur à capture d'électron, détecteur à photométrie de flamme)</p> <p><b>4- Indice de rétention et droite de Kovats</b></p>		
<p><b>CHAPITRE III: LA CHROMATOGRAPHIE EN PHASE LIQUIDE SUR COLONNE</b></p> <p><b>1- Introduction</b></p> <p><b>2- Appareillage</b> (système de pompage, dispositifs de gradient d'élution, injecteurs, détecteurs, colonnes et phases stationnaires, solvants, force éluante et polarité)</p> <p><b>3- Chromatographie de partage classique</b></p> <p><b>4- Chromatographie de partage à polarité de phases inversées</b></p> <p><b>5- Influence des différents facteurs sur l'analyse chromato.</b></p>		
<p><b>CHAPITRE IV: OPTIMISATION DE L'ANALYSE CHROMATOGRAPHIQUE</b></p> <p><b>1- Introduction</b> : le triangle des compromis : sensibilité, rapidité et résolution</p> <p><b>2- Optimisation des quantités à injecter</b></p> <p><b>3- Optimisation de la résolution</b> (par le facteur de séparation, par le facteur de rétention, par le nombre de plateaux théorique)</p> <p><b>4- Optimisation par la vitesse de la phase mobile</b></p> <p><b>5- Optimisation de la durée d'analyse et de la perte de charge</b></p> <p><b>6- Optimisation multi-paramètres</b></p>		

### **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



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Les alcynes</b></li> </ul> <p><b>- Réactivité des alcynes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Hydrogénation catalytique (<math>H_2/cata</math> et <math>H_2/cata.</math> désactivé)</li> <li>* Addition d'un hydracide <math>HX</math> et de <math>X_2</math></li> <li>* Hydratation acido catalysée par <math>Hg^{2+}</math></li> <li>* Réactions spécifiques d'alcynes vrais (acidité)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Réaction d'oxydation (<math>O_3</math>, <math>KMnO_4</math> cc et dilué)</li> <li>* Réaction de Diels-Alder</li> </ul>	<b>1 H</b>	Préparation et réactivité des alcynes (en tant que nucléophiles sur des dérivés halogénés, carbonyles ou époxydes ou en tant que bases pour des éliminations)
<p><b>CHAPITRE 2: Les hydrocarbures aromatiques : benzène et dérivés.</b></p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p><b>- Réactivité des hydrocarbures aromatiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Mono et polysubstitution du benzène</li> <li>* Réaction de diazotation (Sandmyer)</li> <li>* Substitution nucléophile aromatique (<math>SN_{Ar}</math>)</li> </ul>	<b>2 H</b>	On présentera le mécanisme ( $NaNO_2/HCl$ )
<p><b>CHAPITRE 3 : Les dérivés halogénés et les organomagnésiens.</b></p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p><b>- Réactivité des dérivés halogénés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Substitutions nucléophiles (<math>SN_1</math> et <math>SN_2</math>)</li> <li>* Éliminations (<math>E_1</math>, <math>E_2</math>)</li> <li>* Compétitions <math>SN/E</math></li> </ul> <p><b>- Préparation et réactions des organomagnésiens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Action des magnésiens sur les dérivés carbonylés (cétones et aldéhydes), le gaz carbonique, les nitriles, les amides, les dérivés halogénés, les époxydes (symétriques et non symétriques), les esters, les chlorures d'acyles et les anhydrides d'acides</li> </ul>	<b>2,5 H</b>	<p>(<math>SN/E</math>: effets de la structure du substrat et de la base, de la température, de la concentration de la base)</p> <p>Le mécanisme de la préparation des organomagnésiens n'est pas demandé mais il faut préciser les conditions opératoires (éviter les solvants protiques)</p>
<p><b>CHAPITRE 4 : Les alcools</b></p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <p>- présenter les différentes classes d'alcools</p> <p><b>- Principales méthodes de synthèse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Hydrolyse des halogénures d'alkyle</li> <li>* Hydratation des alcènes</li> <li>* Réduction partielle des composés carbonylés (action de <math>H^-</math>)</li> </ul>		



<p><b>CHAPITRE 6: Les acides carboxyliques et leurs dérivés.</b></p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réactivité des acides carboxyliques due à l'hydrogène acide avec :</b></li> </ul> <p>* les organomagnésiens (test de Zerivitinov avec <math>\text{CH}_3\text{MgX}</math>)</p> <p>* le diazométhane (préparation d'esters méthyliques)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réactivité des acides carboxyliques due au groupement OH</b></li> </ul> <p>* Préparation d'halogénures d'acyles</p> <p>* Préparation d'anhydrides (déshydratation inter et intra moléculaire (<math>\text{P}_2\text{O}_5/\Delta</math>) et avec les chlorures d'acyles )</p> <p>* Préparation des esters</p> <p>* Préparation d'amides</p> <p>* Réaction de PIRIA : action de <math>\text{Ca}(\text{OH})_2/\Delta</math> sur un diacide</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réactivité des dérivés d'acides carboxyliques</b></li> </ul> <p>* Saponification des esters</p> <p>* Condensation de Claisen et de Dieckman</p> <p>* Synthèse malonique</p> <p>* Réaction des halogénures d'acyles avec les alcools et les amines (obtention d'esters et d'amides)</p> <p>* Réduction des anhydrides, des chlorures d'acyles, des esters, des nitriles et amides par <math>\text{LiAlH}_4</math> et <math>\text{NaBH}_4</math></p> <p>* Réaction de Rosenmund</p>	<p><b>4,5 H</b></p>	<p>Dégagement du gaz méthane</p>
<p><b>CHAPITRE 7: Les amines</b></p> <p>- Rappel de nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Principales méthodes de préparation</b></li> </ul> <p>* Réduction des nitriles (par <math>\text{LiAlH}_4</math>)</p> <p>* Réduction des imines (par <math>\text{NaBH}_3\text{CN}</math>)</p> <p>* Réduction des dérivés nitrés (par <math>\text{HCl/Zn}</math>)</p> <p>* Dégradation d'Hoffman (<math>\text{NaOH}/\text{Br}_2</math>)</p> <p>* Synthèse de Gabriel</p> <p>* Alkylation d'Hoffman</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Réactivité des amines</b></li> </ul> <p>* Perméthylation</p> <p>* Elimination d'Hoffman</p>	<p><b>2 H</b></p>	<p>On détaillera le mécanisme de réactions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réduction des nitriles et des imines</li> <li>- Synthèse de Gabriel</li> <li>- dégradation d'Hoffman</li> </ul>

**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
- N- acétylation : Préparation et identification ( $\text{RMN}^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ) de l'acétanilide
- Préparation du parabromoacétanilide

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 5
<b>Intitulé UE :</b> Réactivité et Fonctions en chimie organique / Pharmacologie et Toxicologie	<b>Code:</b> UEF 520
<b>Intitulé ECUE :</b> Pharmacologie et Toxicologie	<b>Code:</b> ECUEF 522

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

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
ECUEF522	X		X	30%	X			70%

### Objectif

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux étudiants de commencer à pouvoir identifier et évaluer les effets sur les organismes vivants des contaminants dans certains produits formulés (cosmétiques, agroalimentaires, parapharmaceutiques...) et d'approfondir leurs connaissances en pharmacologie.

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Chapitre I : Les toxiques médicamenteux et non médicamenteux</b></p> <p><u>1- Les toxiques médicamenteux</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir réagir face à une intoxication médicamenteuse</li> <li>-Comment éviter les intoxications médicamenteuses ?</li> <li>- Intoxications médicamenteuses : conduite à tenir et antidotes</li> <li>- Attention aux enfants et aux personnes âgées</li> </ul>		

## 2 - Les toxiques non médicamenteux

- Intoxications par les métaux
- Intoxication par l'éthylène glycol
- Intoxication par le thallium
- Intoxication par les métaux lourds
- Intoxication cyanhydrique
- Intoxication par un insecticide organophosphoré
- Intoxication par l'arsenic et ses dérivés
- Intoxication par le méthanol
- Intoxication hydrique
- Intoxication par insecticides organophosphorés et carbamates

### **Chapitre II : Toxicologie générale**

Identification des cibles des toxiques au niveau des organes.

1. Définition et concepts
2. La toxicocinétique
3. L'organe cible et les effets critiques
4. Les effets de l'âge, du sexe et d'autres facteurs
5. Les mécanismes de la toxicité

### **Chapitre III : Toxicologie agroalimentaire**

Problèmes toxicologiques posés par les additifs alimentaires, les produits phytosanitaires et l

### **Chapitre IV : Toxicologie cosmétique**

1. Evaluation des risques à travers l'étude d'une formulation cosmétique
2. Evaluation des risques à travers les études d'interaction contenant/contenu
3. Evaluation des risques à travers des études de dégradation chimique et/ou microbiologique
4. Problèmes d'évaluation des nanoparticules dans les formulations
5. Problèmes d'évaluation de perturbateurs endocriniens dans des formulations pour la femme enceinte ou le jeune enfant

### **Chapitre V : Toxicologie des colorants et des conservateurs**

Toxico cinétique et risques

- 1.1. Bio-cinétique des colorants et des conservateurs
- 1.2. Aspect toxicologique
  - 1.2.1. Impact sur la santé
    - \* Toxicité aiguë
    - \* Toxicité chronique
- 1.3. La dose journalière admissible
  - 1.3.1. Définition de la dose journalière admissible
  - 1.3.2. Détermination de la dose journalière admissible



## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> Sem S5
<b>Intitulé UE :</b> Chimie Médicinale	<b>Code:</b> UEF 530

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

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
<b>ECUEF522</b>	X		X	30%	X			70%

### Objectif

L'acquisition des compétences est centrée sur la résolution de problèmes concrets en stratégie de conception et d'optimisation de nouvelles substances médicamenteuse.

### Pré-requis

Notions de base de la chromatographie, notions de base des méthodes spectroscopiques d'analyse.

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Introduction : Qu'est-ce que la chimie Médicinale ?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Médicament et chimie médicinale</li> <li>2. Qu'est-ce qu'un médicament naturel?</li> <li>3. Origine des médicaments naturels</li> <li>4. Aperçu sur l'extraction et la caractérisation des médicaments naturels</li> </ol> <p><b>Chapitre I : Médicaments naturels et chimie médicinale</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modification chimique des biomolécules d'origine animale</li> <li>2. Modification chimique des biomolécules d'origine végétale</li> <li>3. Relation Structure-activité (RSA)</li> </ol>		

<p><b>Chapitre II : Les analogues de molécules naturelles reproduits par synthèse chimique</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Molécules modifiées à partir de biomolécules animales</li> <li>2. Molécules modifiées à partir de molécules d'origine végétale</li> <li>3. Relation Structure-Activité (RSA)</li> </ol> <p><b>Chapitre III : Stratégie de développement d'un médicament (différentes phases du médicament)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phase pharmaceutique</li> <li>2. Phase pharmacocinétique</li> <li>3. Phase pharmacodynamique</li> </ol> <p><b>Chapitre IV : Optimisation du médicament</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Régulation de la concentration d'un médicament au site d'action.</li> <li>2. Optimisation de la structure chimique d'un médicament</li> <li>3. Optimisation des phases pharmacodynamique et pharmacocinétique</li> </ol> <p><b>Chapitre V : Trajet du médicament dans l'organisme</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Différentes voies d'absorption d'un médicament</li> <li>2. Sites d'actions pour les effets thérapeutiques</li> <li>3. Sites d'action pour les effets secondaires</li> </ol>		
--	--	--

### **Travaux Pratiques : manipulations proposées**

**Manipulation 1 :** Extraction, identification et modification chimique du paracétamol

**Manipulation 2 :** Synthèse d'analogues structuraux de l'eugénol et étude de l'activité antiradicalaire

**Manipulation 3 :** Synthèse de l'aspirine et étude de la relation structure-activité (RAS)

**Manipulation 4 :** Optimisation de la structure chimique d'une molécule bioactive: calcul de scores de ressemblance avec un médicament. (Partie I)

**Manipulation 5 :** Optimisation de la structure chimique d'une molécule bioactive: calcul de scores de ressemblance avec un médicament. (Partie II)

## Fiche descriptive de l'UE

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

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre:</b> Sem 5
<b>Intitulé UE :</b> Enseignements transversaux	<b>Code:</b> UET 550
<b>Intitulé ECUE :</b> Métrologie chimique	<b>Code:</b> ECUET 551

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

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

### PROGRAMME

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

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre:</b> Sem5
<b>Intitulé UE :</b> Enseignements transversaux	<b>Code:</b> UET 550
<b>Intitulé ECUE :</b> Normes et contrôle qualité	<b>Code:</b> ECUET 552

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

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

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>CHAPITRE I – LE PRODUIT</b></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><b>CHAPITRE II - CAHIER DES CHARGES CHAPITRE II ET SPÉCIFICATION</b></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><b>CHAPITRE III - L'ANALYSE FONCTIONNELLE DU BESOIN ET OUTILS D'ANALYSE</b></p> <p>1. Généralités            2. Analyse Fonctionnelle du Besoin            3. Outils d'analyse fonctionnelle</p>		

<b>CHAPITRE IV- NORMES DE QUALITE</b>		
---------------------------------------	--	--

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. La qualité</li><li>2. Principes d'une démarche qualité</li><li>3. Les référentiels ou les normes qualités<ol style="list-style-type: none"><li>3.1 La norme ISO 17025</li><li>3.2 Les normes ISO 9000</li></ol></li><li>4. La certification</li></ol> |  |  |
|--|--|--|

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 5
<b>Intitulé UE :</b> Enseignements transversaux	<b>Code:</b> UET550
<b>Intitulé ECUE :</b> Qualification et validation pharmaceutique	<b>Code:</b> ECUET 553

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

UE/ECUE	Contrôle continu				Examen final			
	EPREUVES			Pondération	EPREUVES			Pondération
	Écrit	Oral	TP et autres		Écrit	Oral	TP et autres	
ECUET553	X		X	100%				

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. GENERALITES</li> <li>2. ORGANISATION ET PLANIFICATION DE LA QUALIFICATION ET DE LA VALIDATION</li> <li>3. DOCUMENTATION, INCLUANT LE VMP</li> <li>4. ETAPES DE LA QUALIFICATION POUR LE MATERIEL, LES INSTALLATIONS, LES UTILITES ET LES SYSTEMES</li> <li>5. Qualification de la conception (DQ: Design Qualification)               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Test d'acceptation en usine</li> <li>5.2. Qualification de l'installation</li> <li>5.3. Qualification opérationnelle</li> <li>5.4. Qualification des performances</li> </ol> </li> <li>6. RE-QUALIFICATION</li> <li>7. VALIDATION DU PROCÉDÉ               <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Validation concurrente</li> <li>7.2. Validation traditionnelle</li> </ol> </li> </ol>		



<p><b>7.3.</b> Vérification en continu du procédé</p> <p><b>7.4.</b> Suivi en continu du procédé tout au long du cycle de vie</p> <p><b>8.</b> VÉRIFICATION DU TRANSPORT</p> <p><b>9.</b> VALIDATION DU CONDITIONNEMENT</p> <p><b>10.</b> QUALIFICATION DES UTILITES</p> <p><b>11.</b> VALIDATION DES MÉTHODES D'ANALYSE</p> <p><b>12.</b> VALIDATION DU NETTOYAGE</p> <p><b>13.</b> CONTRÔLE DES CHANGEMENTS</p>		
---	--	--

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 6
<b>Intitulé UE :</b> Formulation	<b>Code:</b> UEF 610
<b>Intitulé ECUE :</b> Cosmétique et Parapharmaceutique	<b>Code:</b> ECUEF 611

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

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

### Objectif

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux étudiants d'améliorer leurs connaissances dans la chimie des produits cosmétiques et de santé, leur composition chimique, leurs propriétés. Ils apprennent aussi quelques modes de formulation de ces composés. Cet enseignement vise la formation des étudiants dans le domaine des peintures, des vernis et des encres en leur montrant la chimie de ces produits industriels, leurs domaines d'utilisation et quelques procédés de préparation.

### Pré-requis

Chimie organique générale, mécanismes réactionnels, fonctions en chimie organique, Chimie des substances naturelles.

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Chapitre I : Les dentifrices</b></p> <p>1- Formulation du dentifrice et procédé de fabrication            2- Spécifications de la pâte dentifrice            3- Les composants d'un dentifrice</p>		

## **II/ Les émulsions**

- 1- Définitions, caractéristiques et tensioactifs
- 2- La formulation en chimie

## **III/ Les produits capillaires**

- 1- Le cheveu
- 2- Les champoings
- 3- Les produits pour permanentes
- 4- Décoloration et coloration des cheveux

## **Chapitre II :**

### **I/ Les rouges à lèvres**

### **II/ Les poudres**

### **III/ Les Produits de santé de la peau**

- 1- Crèmes
- 2- Les mousses laitières
  - a. Exigences des mousses laitières
  - b. Définition et caractéristiques des mousses alimentaires
  - c. Les mousses laitières : généralités
  - d. Principe de fabrication des mousses
  - e. Ingrédients
  - f. Procédé de fabrication d'une mousse laitière
  - g. Physico-chimie de l'aptitude au foisonnement et de la stabilité des mousses
  - h. Contrôles de la qualité des mousses laitières

## **Chapitre III :**

**I/ Composition d'une formulation cosmétique contemporaine** Les émulsions : Définitions, caractéristiques et tensioactifs

**II/ Les composés indispensables à la cosmétologie :** Les tensioactifs

**III/ Autres produits de santé**

**IV/ Liste des formules**

## **Chapitre IV : Préformulation**

Etude des excipients entrant dans la composition des médicaments

- a- Les polymères biocompatibles
- b- Les méthodes de la préformulation
- c- Applications pratiques en préformulation

## **Chapitre V : Formulation Galénique**

- 1- Formes pharmaceutiques solides : à libération immédiate, sèches, à dissoudre ou à disperser
- 2- Formes pharmaceutiques semi-solides : monophasiques, multiphasiques : macro et microémulsions
- 3- Formes pharmaceutiques liquides : solutions, émulsions, suspensions

<p>4- Formes pharmaceutiques vectorisées : sphères, capsules submicroniques et subnanométriques</p> <p>5- Formes galéniques destinées à la dermatopharmacie et la cosmétologie : solides, semi-solides et liquides</p>		
--	--	--

**TP de Cosmétique et parapharmaceutique : manipulations proposées**

- Manipulation 1** : Formulation d'un shampoing pour cheveux normaux
- Manipulation 2** : Formulation d'un gel douche hydratant
- Manipulation 3** : Formulation d'une crème de soin (crème de nuit ou à beurre de Karité)
- Manipulation 4** : Formulation d'un Roll-on anti-transpirant
- Manipulation 5** : Formulation d'une solution antiseptique à base d'extraits naturels
- Manipulation 6** : Formulation d'une mousse laitière.

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 6
<b>Intitulé UE :</b> Formulation	<b>Code:</b> UEF 610
<b>Intitulé ECUE :</b> Chimie des colorants	<b>Code:</b> ECUEF 612

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

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

### Objectif

L'objectif de cet enseignement est de permettre aux étudiants d'améliorer leurs connaissances dans la chimie des produits cosmétiques et de santé, leur composition chimique, leurs propriétés. Ils apprennent aussi quelques modes de formulation de ces composés. Cet enseignement vise la formation des étudiants dans le domaine des peintures, des vernis et des encres en leur montrant la chimie de ces produits industriels, leurs domaines d'utilisation et quelques procédés de préparation.

### Pré-requis

- Acquérir une culture sur la chimie des colorants naturels et de synthèse
- Savoir l'origine des colorants naturels et le mode de leur obtention et leur caractérisation.
- Connaître les méthodes de synthèse des différentes familles de colorants ainsi que les méthodes de caractérisation chimique et physico-chimique.
- Améliorer des méthodes d'analyse existantes et l'élaboration de nouvelles méthodes..

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Chapitre I : Colorants naturels</b></p> <p><b>I-</b> Méthodes d'extraction et de purification</p> <p><b>II-</b> Méthodes de caractérisation</p>		

<p><b>IV-</b> Liste des colorants admis dans les domaines agroalimentaires,  - Cosmétiques et pharmaceutique avec leur champ d'application et  - les autres restrictions et exigences</p> <p><b>V-</b> Précautions à prendre : Effets indésirables et doses limites</p> <p><b>Chapitre II : Colorants de synthèse</b></p> <p><b>I-</b> Différents types de colorants de synthèse : Colorants, picturaux, alimentaires. Cosmétiques, pharmaceutiques.</p> <p><b>II-</b> Différentes méthodes de synthèse</p> <p><b>III-</b> Méthode de caractérisation</p> <p><b>IV-</b> Précautions à prendre : Effets indésirables et doses limites</p>		
--	--	--

### **TP de Chimie des colorants (manipulations proposées)**

**Manipulation 1 :** Extraction et identification des colorants alimentaires

**Manipulation 2 :** Extraction du lycopène et caractérisation ( spectrophotométrique)

**Manipulation 3 :** détermination de la concentration des colorants d'un sirop de menthe

**Manipulation 4 :** Elimination des colorants synthétiques organiques

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 6
<b>Intitulé UE :</b> Chimie organique pharmaceutique et pharmacie galénique	<b>Code:</b> UEF 620
<b>Intitulé ECUE :</b> Chimie organique pharmaceutique	<b>Code:</b> ECUEF 621

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

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

### Objectif

L'objectif de cette ECUEF est l'étude des relations entre la structure des corps chimiques et leurs propriétés thérapeutiques. Elle recherche, identifie, analyse ou synthétise des substances médicalement actives et elle participe à leur développement.

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
1) Définitions de la pharmacologie. 2) Médicament : de la conception à la commercialisation 3) Règle de relation structure activité 4) Médicaments du système nerveux central : Barbituriques, Hydantoïnes et dérivés, Carbamates, Phénothiazines, Benzodiazènes, antidépresseurs dérivés des azépines 5) Les anti- sécrétoires : synthèse de l'oméprazole 6) Les anti- inflammatoires non stéroïdiens.		

7) Les antidiabétiques oraux		
8) Les vitamines (dérivées du furanne, du pyrole et de la pyridine)		
9) Les antihypertenseurs		
10) Les antibiotiques : Béta lactamines, Sulfamides, Chloramphénicol, Aminosides, Macrolides, Tétracyclines.		
11) Les médicaments issus du naturel.		

### **TP de Chimie Organique Pharmaceutique (manipulations proposées)**

**Manipulation 1 :** Synthèse du paracétamol (antalgique et antipyrétique) : Préparation, purification et identification

**Manipulation 2 :** Synthèse d'une coumarine antibactérienne et analogue d'anticoagulants

**Manipulation 3 :** Synthèse de la gramine par la réaction de Mannich : réactif de départ lors de la synthèse du tryptophane

**Manipulation 4 :** Synthèse d'un médicament laxatif par condensation aldolique

**Manipulation 5 :** Extraction et identification d'un anti-inflammatoire stéroïdien naturel



## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 6
<b>Intitulé UE :</b> Chimie organique pharmaceutique et pharmacie galénique	<b>Code:</b> UEF 620
<b>Intitulé ECUE :</b> Pharmacie galénique	<b>Code:</b> ECUEF 622

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

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

### Objectif

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants un aperçu global sur la formulation galénique et de connaître la définition du médicament, le rôle des excipients et la préparation magistrale des formes pharmaceutiques conventionnelles.

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Introduction</b></p> <p><b>Chapitre I : Les excipients des médicaments</b></p> <p><b>I- Constituants de l'excipient principal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Eau</li> <li>-Composés minéraux</li> <li>-Composés organiques hydrophiles</li> <li>-Alcools usuels</li> <li>-Glucides (sucres) naturels et artificiels</li> <li>-Macromolécules artificielles hydrophiles</li> <li>-Protéines</li> <li>-Composés artificiels divers</li> <li>-Composés organiques hydrophobes</li> <li>-Glycérides naturels et artificiels</li> <li>-Hydrocarbures et silicones</li> </ul>		

<p><b>II- Adjuvants (auxiliaires) des médicaments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Surfactifs (tensio-actifs)</li> <li>-Agents conservateurs</li> <li>-Colorants</li> </ul> <p><b>Chapitre II :</b></p> <p><b>I-</b> Les excipients pharmaceutiques</p> <p><b>II-</b> Les matériaux de conditionnement et conservation des préparations</p> <p><b>III-</b> Etapes de la vie d'un médicament : le processus de fabrication d'un comprimé</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La granulation</li> <li>2. La compression</li> <li>3. Le pelliculage</li> <li>4. Les contrôles en cours de fabrication <ul style="list-style-type: none"> <li>a-sur le granulé</li> <li>b-sur le noyau</li> <li>c-sur le comprimé</li> </ul> </li> </ol> <p><b>IV-</b> Préparations injectables</p> <p><b>Chapitre III : Formes galéniques :</b></p> <p><b>I-Formes orales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Formes solides ou sèches</li> <li>-Forme liquide</li> </ul> <p><b>II- Formes parentérales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Solutions</li> <li>-Suspensions</li> <li>-Emulsion</li> <li>-Forme LP</li> </ul> <p><b>III- Formes transmuqueuses</b></p> <p><b>IV- Autres formes galénique</b></p> <p><b>V-</b>Les génériques</p> <p><b>VI-</b> Aspect réglementaire et assurance qualité de la pharmacie galénique</p>		
--	--	--

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> Sem S6
<b>Intitulé UE :</b> Biopolymères/ Chimie des corps gras	<b>Code:</b> UEF 630
<b>Intitulé ECUE :</b> Biopolymères	<b>Code:</b> ECUEF 631

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

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

### Objectif

- Avoir les notions de base sur les polymères et les biopolymères
- Compréhension et importance de la relation structure-propriétés
- Être capable de caractériser un polymère ( $M_n$ , comportement thermique, viscosité ...)
- Avoir les notions de base sur les principales applications des polymères et des biopolymères

### Pré-requis

- Notion de base de chimie organique
- Thermodynamique chimique
- Notion de base de la biochimie

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>CHAPITRE I :</b></p> <p><b>I- Synthèse Macromoléculaire et Procédés de Polymérisation</b></p> <p>- Généralités sur les polymères naturels et synthétiques. Aspects économiques.</p>		

- Classification des réactions de synthèse des composés macromoléculaires.
- Influence de la fonctionnalité des monomères sur la structure du polymère.
- Techniques industrielles de préparations de polymères (masse, solution, suspension, émulsion)

## **II- Physico-chimie des Polymères**

- Structure configurationnelle (détermination de la stéréorégularité, tacticité, RMN, IR, RX)
- Structure conformationnelle (Structures irrégulières, statistique des chaînes, cristallinité) -Thermodynamique des solutions

## **III- Applications Industrielles / Systèmes formulés**

### **CHAPITRE II : LES POLYSACCHARIDES**

#### **I / LES OSES et les DIOSES**

#### **II / POLYSACCHARIDES**

##### **1/ POLYSACCHARIDES UTILISES SANS**

###### **TRAITEMENT**

- a/ Le xanthane
- b/ Les galactomannanes
- c/ Gomme arabique

##### **2/ POLYSACCHARIDES UTILISES APRES**

###### **TRAITEMENT THERMIQUE OU AJOUT D'IONS.**

- a / LES PECTINES
- b / Les Alginates
- c / L'Amidon

##### **3 / POLYSACCHARIDES UTILISES APRES**

###### **MODIFICATION CHIMIQUE**

- a/ Esters et celluloses
- b/ nitrate de cellulose
- c/ acétate de cellulose
- d/ Les Carboxyméthylcellulose (CMC)
- e/ Les Méthylcelluloses (MC)
- f/ Les hydroxyéthylcelluloses (HEC)
- g/ La chitine et le Chitosane

## **III/LES POLYSACCHARIDES AMPHIPHILES;**

### **1/ COMPORTEMENT EN SOLUTION AQUEUSE**

- a/ comportement à la salinité
- b/ cinétique de gonflement
- c/ tenue mécanique

<p><b>2/ PROPRIETES ET APPLICATIONS</b></p> <p>a/ Propriétés de texturation</p> <p>b/ Encapsulation et de libération contrôlée</p> <p>c/ Pouvoir super absorbant</p> <p><b>Chapitre III : LES PROTÉINES</b></p> <p><b>I/ INTRODUCTION AUX PROTÉINES</b></p> <p><b>II/ LES MATÉRIAUX À BASE DE PROTÉINES</b></p> <p><b>III/ RÉARRANGEMENT DES PROTÉINES</b></p> <p><b>IV/ FORMATION D'UN RÉSEA TRIDIMENSIONNEL</b></p> <p><b>V/ PROPRIÉTÉS ET APPLICATIONS</b></p>		
---	--	--

**Travaux Pratiques : Manipulations**

- Manipulation I** : Viscosimétrie d'un polysaccharide
- Manipulation II** : Extraction et purification des polysaccharides
- Manipulation III** : Dosage des oses totaux par la méthode de Dubois
- Manipulation IV** : séparation des protéines et détermination de leurs masses par chromatographie d'exclusion stérique

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 6
<b>Intitulé UE :</b> Biopolymères/ Chimie des corps gras	<b>Code:</b> UEF 630
<b>Intitulé ECUE :</b> Chimie des corps gras	<b>Code:</b> ECUEF 632

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

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

### PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Chapitre I : Biosynthèse et source des corps gras</b></p> <p>1 - Introduction</p> <p>2 - Biosynthèse de l'acide palmitique</p> <p>3 - Biosynthèse des triglycérides</p> <p>4 - Synthèse des phospholipides</p> <p>5- Biosynthèse des composés à caractère lipidique (lipoïdes)</p> <p><b>Chapitre II : Source et typologie des corps gras</b></p> <p>1- Corps gras d'origine végétale</p> <p>2-Huiles végétales fluides</p> <p>3-Huiles végétales concrètes</p> <p>4-Corps gras d'origine animale</p> <p>5-Huiles et graisses animales</p> <p>6-D'origine maritime</p> <p>7-D'origine terrestre</p> <p>8-Corps gras élaborés</p> <p>9-Le beurre d'origine animale</p> <p>10-Les margarines d'origine végétale</p>		

### **Chapitre III : Constituants et propriétés des corps gras**

- 1- Les constituants des huiles : acides gras, glycérides, insaponifiable, phospholipides
- 2- Les constituants mineurs naturels : lipides polaires et insaponifiables
- 3- Propriétés générales et nutritionnelles
- 4- Stabilité : Hydrolyse, Oxydation, Chauffage
- 5- Propriétés physiques et rhéologiques

### **Chapitre IV : Analyse des corps gras**

- 1- Introduction : préparation des solutions (molarité, normalité, formalité.....)
- 2- Techniques optiques : polarimétrie, réfractométrie...
- 3- Méthodes de fractionnement :
  - Filtration
  - Sédimentation : centrifugation, ultracentrifugation
  - Fractionnement par séparation de phase en milieu aqueux
  - Méthodes chromatographiques
  - Techniques hydrodynamiques : mesure de la viscosité et de la tension superficielle

## Fiche descriptive de l'UE

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

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> Chimie médicinale et substances naturelles	<b>Semestre:</b> Sem 6
<b>Intitulé UE :</b> Enseignement transversaux	<b>Code:</b> UET 650
<b>Intitulé ECUE :</b> Analyse des données et rédaction de rapports	<b>Code:</b> ECUET 651

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

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

### OBJECTIF

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

### PROGRAMME

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

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

## PARTIE 2 : RÉDACTION DES RAPPORTS

### Structure du rapport

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

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> 6
<b>Intitulé UET :</b> Enseignements transversaux	<b>Code:</b> UET 650
<b>Intitulé ECUET :</b> Techniques de Marketing	<b>Code:</b> ECUET 652

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	
<b>ECUET652</b>	X		X	30%	X			70%

### Objectif

- Doter les apprenants des connaissances nécessaires relatives au concept du marketing stratégique et aux techniques de communication.
- Permettre aux apprenants de développer et de maîtriser les différents outils et méthodes relatifs à la fonction marketing dans l'entreprise.

### Pré-réquis

- Outils informatiques : Microsoft Excel
- Calcul Matriciel : souhaitable
- Connaissances de base en statistiques souhaitées.

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<b>Introduction</b> <b>1/ Approche Analytique</b> <b>1.1-</b> Analyse externe <b>1.2-</b> Analyse interne		

<p><b>1.3-Le diagnostic (FFOM)</b></p> <p>1.3.1- Diagnostic externe : Opportunités et menaces</p> <p>1.3.2- Diagnostic interne : Forces et faiblesses</p> <p><b>2. Approche Stratégique et Opérationnelle</b></p> <p><b>2.1. Le plan marketing</b></p> <p>2.1.1-Démarche du plan marketing</p> <p>2.1.2-Buts et objectifs</p> <p>2.1.3-Segmentation, ciblage et positionnement</p> <p>2.1.4. Les principaux choix stratégiques</p> <p>2.1.4.1- Adaptation de la stratégie marketing à la segmentation</p> <p>2.1.4.2- Adaptation de la stratégie marketing au positionnement</p> <p><b>2.2. Les variables d'action</b></p> <p>2.2.1- Produit</p> <p>2.2.2- Prix</p> <p>2.2.3- Communication</p> <p>2.2.4- Distribution</p>		
--	--	--

## Fiche descriptive de l'UE/ ECUE

<b>Domaine de formation:</b> Sciences et Technologie	<b>Mention :</b> Chimie
<b>Parcours :</b> " Chimie médicinale et substances naturelles"	<b>Semestre:</b> Sem S6
<b>Intitulé UET :</b> Enseignements transversaux	<b>Code:</b> UET 650
<b>Intitulé ECUET :</b> Analyse statistique et Plan d'expérience	<b>Code:</b> ECUET 653

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	
<b>ECUET653</b>	X		X	100 %	-	-	-	-

### Objectif

- Acquérir une connaissance de plans expérimentaux avancés, tels les plans à blocs aléatoires complets, les plans à blocs aléatoires incomplets, les plans à carrés Latins, les plans à co-variables, les plans à parcelles partagées et les plans à mesures répétées
- Choisir un plan expérimental en fonction des objectifs poursuivis et des contraintes expérimentales
- Construire et mettre en œuvre le plan d'expérience retenu
- Procéder à l'analyse statistique des données recueillies en tenant compte du plan utilisé et des hypothèses sous-jacentes
- Interpréter en conséquence les résultats de l'expérience

### Pré-réquis

- Outils informatiques : Microsoft Excel
- Calcul Matriciel : souhaitable
- Connaissances de base en statistiques souhaitées.

## PROGRAMME

Contenu des chapitres	Horaire approximatif	Observations / Recommandations
<p><b>Première partie :</b></p> <p><b>Plan optimal et recherche des facteurs influents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion de plan optimal et critères d'optimalité</li> <li>- Plans factoriels complets à deux niveaux</li> <li>- Plans fractionnaires à deux niveaux</li> <li>- Signification des facteurs et ordre des essais</li> </ul> <p><b>Deuxième partie : Modélisation et optimisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modélisation</li> <li>- Optimisation</li> </ul> <p><b>Troisième partie : Plans des mélanges</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractérisation d'un mélange</li> <li>• Plans de mélanges de type I</li> <li>• Plan de mélanges de type II</li> <li>• Plan de mélange de type III</li> <li>• Plan de mélange de type IV</li> </ul> <p><b>Quatrième partie :</b></p> <p><b>Outils statistiques et mathématiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels statistiques</li> <li>• Principales lois statistiques</li> <li>• Méthodes de calcul</li> </ul> <p><b>Cinquième partie :</b></p> <p><b>Un pas vers l'assurance qualité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtrise d'un procédé de fabrication</li> <li>• Modélisation d'une unité de production</li> </ul>		