

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**HARMONISATION**

**OFFRE DE FORMATION MASTER**

**ACADEMIQUE**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté / Institut</b>	<b>Département</b>
<b>Université Kasdi Merbah Ouargla</b>	<b>Faculté des Mathématiques et des Sciences de la matière</b>	<b>Chimie</b>

**Domaine : Sciences de la matière**

**Filière : Chimie**

**Spécialité : Chimie analytique**

**Année universitaire : 2016 / 2017**

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مواظمة  
عرض تكوين ماستر  
أكاديمي

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
الكيمياء	الرياضيات و علوم المادة	جامعة قاصدي مرباح ورقلة

الميدان : علوم المادة

الشعبة : كيمياء

التخصص : كيمياء تحليلية

السنة الجامعية: 2016 / 2017

## **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

## 1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>						<b>9</b>	<b>18</b>		
<b>UEF1(O/P)</b>									
Chimie analytique 1	45h00	1.5	1.5			2	4	30%	70%
Chimie analytique 2	45h00	1.5	1.5			2	4	30%	70%
<b>UEF2(O/P)</b>									
Electrochimie	67h30	1.5		3		3	6	30%	70%
Cinétique chimique avancée	45h00	1.5	1.5			2	4	30%	70%
<b>UE méthodologie</b>						<b>5</b>	<b>9</b>		
<b>UEM1(O/P)</b>									
TP chimie analytique 1	45h00			3		2	4		100%
TP chimie analytique 2	45h00			3		2	4		100%
<b>UEM2(O/P)</b>									
Management de la qualité et normalisation	15h00	1				1	1		100%
<b>UE découverte</b>						<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>UED1(O/P)</b>									
Informatique pour la chimie	45h00	1.5		1.5		2	2	30%	70%
<b>UE transversales</b>						<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>UET1(O/P)</b>									
Anglais scientifique et technique	22h30	1.5				1	1		100%
<b>Total Semestre 1</b>						<b>17</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>						<b>9</b>	<b>18</b>		
<b>UEF1(O/P)</b>									
Physico-chimie des solutions	67h30	1.5	1.5	1.5		3	6	30%	70%
Méthode d'analyse spectroscopique	67h30	1.5	1.5	1.5		3	6	30%	70%
<b>UEF2(O/P)</b>									
Technique d'analyse qualitative et quantitative	67h30	3	1.5			3	6	30%	70%
<b>Etc.</b>									
<b>UE méthodologie</b>						<b>5</b>	<b>9</b>		
<b>UEM1(O/P)</b>									
Chimie des complexes	45h00	1.5	1.5			2	4	30%	70%
TP Méthodes physico-chimiques d'analyse	45h00			3		2	4		100%
<b>UEM2(O/P)</b>									
La chimie par les prix Nobel	15h00	1				1	1		100%
<b>UE découverte</b>						<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>UED1(O/P)</b>									
Paramètres analytiques de l'eau et du sol	45h00	1.5	1.5			2	2	30%	70%
<b>UE transversales</b>						<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>UET1(O/P)</b>									
Ethique et déontologie	22h30	1.5				1	1		100%
<b>Total Semestre 2</b>						<b>17</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>						<b>9</b>	<b>18</b>		
<b>UEF1(O/P)</b>									
Cinétique électrochimique	45h00	1.5	1.5			2	4	30%	70%
Analyse en solutions	67h30	1.5	1.5	1.5		3	6	30%	70%
<b>UEF2(O/P)</b>									
Nanomatériaux et Matériaux spécifiques	45h00	1.5		1.5		2	4	30%	70%
Matériaux adsorbants	45h00	1.5	1.5			2	4	30%	70%
<b>UE méthodologie</b>						<b>5</b>	<b>9</b>		
<b>UEM1(O/P)</b>									
Echantillonnage et mise au point des méthodes d'analyse	37h30	1.5		1		2	3	30%	70%
Plans d'expériences	45h00	1.5		1.5		2	4	30%	70%
<b>UEM2(O/P)</b>									
Photochimie fondamentale	22h30	1.5				1	2		100%
<b>UE découverte</b>						<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>UED1(O/P)</b>									
Méthodologie de recherche	45h00	1.5	1.5			2	2	30%	70%
<b>UE transversales</b>						<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>UET1(O/P)</b>									
Législation	22h30	1.5				1	1		100%
<b>Total Semestre 3</b>						<b>17</b>	<b>30</b>		

### **III - Programme détaillé par matière** (1 fiche détaillée par matière)

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 1**

**Intitulé de la matière : Chimie analytique 1**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'étudiant est censé avoir acquis des connaissances sur les différentes réactions utilisées en chimie analytique (de neutralisation, de précipitation, de complexation, d'oxydoréduction, ..etc).

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Avoir suivi régulièrement tous les modules de chimie dispensés en licence.

**Contenu de la matière :**

Bases de la chimie analytique : électrolytes fort, électrolytes faibles, expression pour les constantes d'équilibres.

Equilibres homogènes : réactions acido-basiques, pH des solutions d'acides, de bases, de sels et leurs mélanges. Propriétés acido-basiques des réactifs organiques. Réactions d'oxydo - réduction. Propriétés d'oxydo – réduction des réactifs organiques. Réactions de complexation. Propriétés de complexation des réactifs organiques, propriétés des complexes formés par les réactifs organiques.

Equilibres hétérogènes ; réactions de précipitation, réactifs organiques comme précipitants. Précipités et acidité. Précipités et oxydo – réduction. Précipités et complexation.

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Chimie analytique, V. Alxéev



## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 1**

**Intitulé de la matière : Chimie analytique 2**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'étudiant est censé avoir acquis des compétences sur les titrages utilisant des indicateurs organiques, l'iodométrie, la manganimétrie, la chromatométrie,...etc

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Avoir suivi régulièrement tous les modules de chimie.

**Contenu de la matière :**

Analyse quantitative chimique : introduction. Traitement des résultats des dosages. Analyse gravimétrique par précipitation. Analyse titrimétrique. Couleur des réactifs organiques, indicateurs etc...Titrages acido-basiques. Titrages « rédox ». Titrages par précipitation et complexation. Titrages non aqueux. Importance pour l'analyse quantitative des propriétés colloïdales, d'entraînement, d'échange d'ions.

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

Chimie analytique, V. Alexéev

# Master Chimie analytique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 2

Intitulé de la matière : Electrochimie

Crédits : 6

Coefficients : 3

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette matière se compose de la réaction électrochimique qui présente les aspects théoriques fondamentaux de thermodynamiques et cinétique du transfert d'électron

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*)

Electrochimie L3

**Contenu de la matière :**

**I- Rappels** - thermodynamique : ions en solution, potentiel chimique, notion d'interface, potentiel électrochimique, équation de Nernst, Potentiomètre, piles, électrolyseurs,

**II- Transport en solution**

- Conductivité des électrolytes, mobilité des ions,
- Phénomènes de transport en solution, migration, diffusion et convection
- Courbe intensité- potentiel en stationnaire :

\* Aspect cinétique : limitation par le transfert d'électron hétérogène

\* limitation par les phénomènes de transports

\* Exploitation des courbes **I- E**

\*Propriétés des milieux solvants utilisés en électrochimie

**III- Instrumentation**

- L'appareillage électrochimique
- La cellule
- La chute ohmique : compensation par coupure du courant et par réinjection
- Courant capacitif

**IV- Techniques électrochimiques classiques**

- Techniques potentiométrique
- Techniques ampérométrique
- Techniques voltampérométriques
- Spectrométrie d'impédance électrochimique( application à la corrosion)

**V- Capteurs électrochimiques :**

\*Biocapteurs ; électrodes à enzyme et immunologique

\* Applications industrielles

\* Ultra- Microélectrodes

\* Intégration de détecteur dans les micro systèmes ( intérêt et contraintes)

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue, examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 2**

**Intitulé de la matière : Cinétique chimique avancée**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Compréhension et analyse de données cinétiques expérimentales. Pouvoir traiter des systèmes de chimiques complexes composés de plusieurs réactions couplées, sachant reconnaître quand des approximations sont possibles. Notions fondamentales de la photochimie.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*)

Cinétique chimique niveau L2

**Contenu de la matière :**

Cours de cinétique chimique avancée pour le traitement de systèmes complexes. Cinétique macroscopique, vitesse et ordre de réactions, type de réactions, loi d'Arrhenius. Applications à l'analyse cinétique de réactions complexes et systèmes de réactions couplées : cinétique enzymatique, réactions en phase gazeuse, réactions en chaîne et explosion, catalyse. Cinétique à l'échelle moléculaire. Théorie des collisions. Théorie des réactions limitées par diffusion.

Interprétations des réactions biomoléculaires en solution : effets de solvation, effets ioniques, effets de pression. Notions fondamentales de photochimie. Cinétique des états excités. Transfert d'énergie et transfert d'électron (théorie de Marcus).

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. Sam Logan. Introduction à la cinétique chimique. DUNOD
2. Gérard Scacchi, Michel Bouchy, Jean François Foucaut. Cinétique et catalyse. Tec Doc

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 1**

**Intitulé de la matière : TP Chimie analytique 1**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Acquérir le savoir faire de base pour l'analyse qualitative en chimie minérale et savoir manipuler les instrumentations de base en physico-chimie en relation avec les concepts vus en cours et TD.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Avoir suivi régulièrement les modules de chimie dispensés en licence.

**Contenu de la matière :**

Travaux Pratiques :

- 1- Réactions analytiques des cations des I et II groupes
- 2- Analyse qualitative des mélanges ne contenant que des cations des groupes I et II.
- 3- Analyse qualitative des mélanges ne contenant que des cations des groupes (I, II et III).
- 4- Réactions analytiques des anions des groupes I, II et III.
- 5- Analyse qualitative des mélanges des anions.

**Mode d'évaluation** : Evaluation continue + examen final

**Références** : (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*)..

Chimie analytique, V. Alexéev

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 1**

**Intitulé de la matière : TP Chimie analytique 2**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'étudiant est censé avoir acquis des compétences sur les titrages utilisant des indicateurs organiques, l'iodométrie, la manganimétrie, la chromatométrie,...etc

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Avoir suivi régulièrement tous les modules de chimie.

**Contenu de la matière :**

TP d'analyse quantitative :

1- Dosage de % de  $\text{NH}_3$  dans les sels.

2- Préparation de la solution titrée de  $\text{KMnO}_4$ .

3- Tirage des réducteurs dans la manganimétrie.

4- Préparation des solutions titrées de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  et de  $\text{I}_2$ .

5- Dosages de Cu par iodométrie.

6- Titration de  $\text{Fe}^{+2}$  par le dichromate.

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue, examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*)..

Chimie analytique, V. Alexéev

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 2**

**Intitulé de la matière : Management de la qualité et normalisation**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Facilité l'intégration de l'étudiant dans la vie professionnelle

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

•Management appliqué au laboratoire

Management des ressources

Management : techniques visant à optimiser l'usage des ressources

«Open -market innovation» réunions de créativité

«Balanced score card» tableau de bord

«Management par les processus» inspiré par le cahier des charges des normes ISO

«L'entreprise à la carte» Choisir son projet en plus de ses activités habituelles

«Management de proximité» managers intermédiaires

«la méthode missions-visions» motiver les salariés avec les objectifs et les stratégies de l'entreprise

«Le knowledge management» enregistrer les bonnes pratiques des salariés dans les bases de données

«l'entreprise globale/locale» donner une puissance mondiale

«Le code éthique de l'entreprise» motiver autour des valeurs humaines de l'entreprise

Management des ressources matérielles

Management des ressources par la qualité

Management des ressources par la sécurité

Management des ressources par projet

•la qualité selon le référentiel ISO 9001 version 2000, les bases de la normalisation.

•-La famille des ISO 9000 et leurs évolutions

•-Principes du système de management de la qualité

•-Vocabulaire de la qualité

•-Etude la norme NF en ISO 9001 : 2000

•-Présentation des exigences relatives aux documents qualité : processus, procédures, modes opératoires, manuel qualité...

**Mode d'évaluation :** Examen final

**Références :** *(Livres et photocopiés, sites internet, etc).*

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement découverte**

**Intitulé de la matière : Informatique pour la chimie**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement :** *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

Maitriser les outils d'informatique et manipuler de manière autonome les divers logiciels utilisés en analyse

**Connaissances préalables recommandées** *(descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

Connaissance des notions de bases en informatique

**Contenu de la matière :**

- Enseignement sur ordinateur (systèmes d'exploitation Windows et Linux).
- Initiation au traitement de texte scientifique (Word, éditeur d'équations de Microsoft, éditeur de structures chimiques (Isis Draw ou Symyx Draw) et au traitement des données numériques à l'aide d'un tableur (Excel)
- Introduction au langage de calcul scientifique (logiciel Matlab)
- Initiation au langage HTML
- Rédiger un texte de niveau scientifique incluant formules mathématiques et structures de molécules
- Exploiter des résultats d'expériences à l'aide d'un tableur et d'un traceur de courbes
- Publier des résultats scientifiques sous forme de page web

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + examen final

**Références :** *(Livres et photocopiés, sites internet, etc).*

## Master Chimie analytique

Semestre : 1

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement transversale

Intitulé de la matière : Anglais scientifique et technique

Crédits : 1

Coefficients : 1

**Objectifs de l'enseignement :** *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

*L'étudiant pourra lire et comprendre non seulement l'idée générale développée à travers une lecture portant sur un sujet d'ordre scientifique (article, communication...) et spécialement se rapportant au domaine de la chimie organique, mais aussi saura distinguer la valeur scientifique (rigueur, exactitude...) contenu dans le document.*

**Connaissances préalables recommandées** *(descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes)*

\* Connaissances de base dans la langue (vocabulaire, grammaire, orthographe).

\* Avoir des notions en anglais scientifique

**Contenu de la matière :**

\* Cette matière a pour but la compréhension de documents scientifiques: publications, brevets, protocoles expérimentaux, fiches techniques, vulgarisation de la chimie,...

\* Le vocabulaire spécifique aux équipements et matériel du laboratoire ainsi que celui des consignes de sécurité sera étudié.

\* Lire un texte

\* Compréhension générale et comprendre le sens exact des locutions et autres indications scientifiques liés au sujet traité.

\* Expression Ecrite

\* Rédaction de texte scientifique.

Traduction de texte scientifique.

\* Prendre la parole et interagir dans des situations diverses.

\* Renforcer la compréhension écrite et orale.

**Mode d'évaluation :** Examen final

**Références :**

Fifty-fifty - Réviser son vocabulaire anglais en s'amusant (niveau 2) - Spécial sciences : maths, chimie, physique, biologie

• Dictionnaire des termes de marine - Français-anglais - Anglais-français, De Bernard Saint-Guily - Goursau

• Communiquer en anglais - Guide pratique à l'usage des scientifiques, De Dorothee Baud et Lauriane Hillion - Ellipses

• Dictionnaire scientifique - Anglais-français - 23500 entrées, De Jacques Bert - Dunod

• Fifty-fifty - Réviser son vocabulaire anglais en s'amusant (niveau 2) - Spécial sciences : maths, chimie, physique, biologie, De Sandrine Carrillon - Ellipses



## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 1**

**Intitulé de la matière : Physico-chimie des solutions**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Donner aux étudiantes une description des phénomènes et des interactions ayant lieu en solution.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaissance données en chimie de solution

**Contenu de la matière :**

I) Théorie de l'interaction inter- ionique

II) Etude de la formation d'association d'ions.

III) Les solvants variés:

IV) Etudes des complexes:

V) Méthodes instrumentales modernes pour la détection et la mise en évidence des complexes non covalents

**Mode d'évaluation :** Exposés, évaluation continue, examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. SOUCHAY , LEFERBVRE . Equilibre et réactivité des complexes en solution Masson

2. L.SUCHA ,ST KOTRLY .Solution equilibria in analytical chemistry . van nostrand reinhold compagny

3. KETTLE , SIDNEY . Physico-Chimie inorganique: Une approche basée sur la chimie de coordination I. De Book.

# Master Chimie analytique

Semestre : 2

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 1

Intitulé de la matière : Méthodes d'analyse spectroscopique

Crédits : 6

Coefficients : 3

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Comprendre les aspects fondamentaux de l'interaction matière/rayonnement, les spectroscopies optiques moléculaires (transitions électroniques et vibrations moléculaires).

Analyser et interpréter les spectres vibrationnels dans le domaine infrarouge et proche infrarouge

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Connaissances préalables recommandées : spectroscopie niveau L3

**Contenu de la matière :**

## **PARTIE I : Spectroscopies optiques : Aspects Fondamentaux et Analytiques I**

### **1- interaction entre le rayonnement et la matière**

Le rayonnement électromagnétique, la quantification de la matière, répartition d'une population sur les niveaux d'énergie

Les processus d'interaction rayonnement matière, diagrammes d'énergie.

### **2- TECHNOLOGIE SPECTRALE INFRAROUGE**

Les grandeurs spectrales caractéristiques

Les sources et les détecteurs de rayonnement électromagnétique

L'analyse spectrale d'un signal optique, gamme spectrale, lumière parasite et résolution

Matériaux optiques et échantillonnage

### **3- SPECTROSCOPIE VIBRATIONNELLE: ABSORPTION INFRAROUGE**

Notions fondamentales

Absorption infrarouge des molécules diatomiques

Absorption infrarouge des molécules polyatomiques

Analyse fonctionnelle

### **4- rôle de la symétrie moléculaire: théorie des groupes ponctuels**

Symétrie et groupes ponctuels

Dénombrement des modes normaux en espèces de symétrie

Détermination de l'activité infrarouge des *modes normaux*

Application: analyse structurale sur des molécules simples

## **PARTIE II : résonance magnétique nucléaire**

### **A) Principe de la Résonance Magnétique Nucléaire**

I Approche quantique (le spin, moment magnétique du noyau, énergie d'un spin nucléaire dans un champ magnétique, sensibilité, réceptivité...)

II Approche classique (référentiel tournant,

III Spectroscopie pulsée à transformée de Fourier (production d'impulsions, mode impulsif, FID, TF, spectre, phénomènes de relaxation)

### **B) Paramètres spectraux et analyse de spectre**

### **C) RMN 1D : Séquences impulsives complexes**

I Techniques de double résonance (découplage de spin homonucléaire, découplage de spin hétéro nucléaire, effet NOE, exemples)

II Séquences impulsionnelles complexes 1D (Spin-Echo, Spin-Echo J-modulé, INEPT, DEPT, Edition spectrale)

**D) RMN 2D : Notions**

I Généralités RMN 2D (Principe, Echelle de temps d'expériences de RMN 2D, TF 2D, Représentations graphiques)

II Séparation des interactions: expériences 2D *J*-résolue  $^1\text{H}$  et  $^{13}\text{C}$

III Corrélation via les liaisons: expériences COSY et TOCSY, exemples.

IV Corrélations spatiales : expériences NOESY et ROESY

**Compétences acquises** : Savoir interpréter un spectre RMN  $^1\text{H}$  au 2<sup>d</sup> ordre.

Savoir utiliser les principales techniques RMN  $^1\text{H}$  et  $^{13}\text{C}$  1D et 2D pour déterminer la structure d'édifices moléculaires.

**Mode d'évaluation** : Exposés, évaluation continue et examen final

**Références** :

1) D.C. Harris et M.D. Bertolucci, Symmetry and Spectroscopy: An Introduction to Vibrational and electronic Spectroscopy, Dover Publications (1989).

2) . Bernath, Spectra of Atoms and Molecules, Oxford University Press (1995).

3). Hollas, Modern Spectroscopy, Wiley (1992).

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 2**

**Intitulé de la matière : Techniques d'analyse qualitative et quantitative**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Mise en œuvre raisonnée d'une méthode de séparation pour la résolution d'un problème donné : choix de la technique, adaptation et analyse des résultats.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Techniques d'analyse niveau L2

**Contenu de la matière :**

**Chromatographie** : Principes de base, chromatographie gaz, chromatographie liquide (phase normale, phase inverse, ionique, exclusion stérique), chromatographie chirale, électrophorèse capillaire.

**Méthodes électrochimiques** : Introduction aux méthodes électrochimiques d'analyse en solution (polarographie, ampérométrie, dosage Karl Fisher, voltamétrie, potentiométrie).

**Méthodes thermiques** : Analyse thermique différentielle, analyse thermogravimétrique.

**Mode d'évaluation** : Exposés, évaluation continue et examen final

**Références :**

1. ROBERT ROSSET .Chromatographies en phase liquide et supercritique. Ed. Masson, 1991.
2. M. Hamon, F. Pellerin, M. Guernet et G. Mahuzier, Chimie analytique, 1<sup>ère</sup> édition.

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 1**

**Intitulé de la matière : Chimie des complexes**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Initiation à la chimie des complexes.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

*Généralités sur les complexes : configuration électronique, classification périodique, métaux de transition, liaison par coordinence, états de valence, stéréoisomérisation, loi des équilibres, solubilité et produit de solubilité, diamagnétisme et paramagnétisme*  
*- Les complexes métalliques : structure électronique et géométrie (les chélates), propriétés chimiques*  
*- Les équilibres de complexation : complexation et solubilité, applications en chimie analytique, qualitative et quantitative.*

**Mode d'évaluation :** Exposés, évaluation continue, examen final

**Références :**

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 1**

**Intitulé de la matière : TP Méthodes physico-chimiques d'analyse**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

*Acquérir des compétences de maîtrise des méthodes physico-chimiques d'analyse de point de vue principe et pratique.*

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

- Détermination de la concentration du cuivre par spectrophotométrie UV-Visible. Méthode d'étalonnage
- Dosage du zinc par absorption atomique
- Dosage du mélange de métaux (Cu, Zn et Fe) par absorption atomique
- Dosage du alcalins par photométrie de flamme par émission
- Détermination de la concentration par titrage conductimétrique

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue, examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 2**

**Intitulé de la matière : La chimie par les prix Nobel**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Découverte des différents domaines de pointe à chaque époque et avoir une idée sur le développement de la chimie

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Les connaissances générales de chimie.

**Contenu de la matière :**

Seront présentés les 20 (dans la mesure de la disponibilité du temps) derniers prix Nobel de chimie avec les résumés de leurs travaux.

**Mode d'évaluation :** Examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement découverte**

**Intitulé de la matière : Paramètres analytiques de l'eau et du sol**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).

Acquérir des compétences sur les paramètres qu'il faut analyser pour décrire la composition et les propriétés d'un échantillon d'eau ou de sol.

**Connaissances préalables recommandées** (descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).

**Contenu de la matière :**

Notions sur les paramètres : DBO, DCO, MES, SEH, NPK, PT, matières décantables, Métaux lourds, Organohalogènes volatils, micropolluants (pesticides, chlorométhane, ..etc)

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue, examen final

**Références :**.(Livres et photocopiés, sites internet, etc).



## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement transversale**

**Intitulé de la matière : Ethique et déontologie**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Dispenser dans le cadre de ce cours les principes qui régissent le comportement des différents acteurs de l'enseignement supérieurs. Un accent particulier sera mis sur l'éthique en matière de publication de papiers scientifique.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : Science et éthique

Chapitre 3 : Ethique dans l'enseignement supérieur

Chapitre 4 : Ethique dans la publication de papiers de recherche

**Mode d'évaluation :** Examen final

**Références :** (Livres et photocopiés, sites internet, etc).

- IEEE ethics in paper publishing

- www.IEEE.org

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 1**

**Intitulé de la matière : Cinétique électrochimique**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

I- Introduction

1-Courant cathodique et courant anodique.

2-Courant d'échange.

3-Surtension de polarisation.

4-Double couche Electrochimique.

II- Cinétique des phénomènes aux électrodes

1-Phénomène de polarisation.

2-Surtension de transfert de charge.

3-Surtension de diffusion.

4-Surtension de réaction.

5-Surtension de cristallisation.

6-Surtension totale.

7-Résistance de polarisation.

III- Cinétique appliquée

1- Dégagement électrolytique d'hydrogène.

2-Dégagement électrolytique d'oxygène.

3- Réactions d'oxydation et de réduction électrochimiques.

IV- Electrodeposition des métaux

V- Dissolution électrochimique et passivation des métaux.

VI- Phénomènes de corrosion.

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + Examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 1**

**Intitulé de la matière : Analyse en solution**

**Crédits : 6**

**Coefficients : 3**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Apprendre à l'étudiant les notions de base de la chimie des solutions.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

I) Méthodes d'analyse qualitative : analyse gravimétrique

II) Analyse complexométrique

III) Protométrie

IV) Titrage d'oxydo réduction

V) Titrage par précipitation

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + Examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

1. R.ROSSET , BAUER . Chimie analytique générale Masson

2. GUERNET , HAMON . Abrégé de chimie analytique .Masson

# Master Chimie analytique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 2

Intitulé de la matière : Nanomatériaux et Matériaux Spécifiques

Crédits : 4

Coefficients : 2

**Objectifs de l'enseignement :** *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

Il s'agit d'appréhender les nanomatériaux par la diversité de leurs voies d'élaboration, l'étude de l'effet du confinement sur les propriétés physicochimiques et de leurs applications actuelles et à venir Initiation aux principales techniques d'élaborations et de caractérisation

**Connaissances préalables recommandées :** *(descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

**Contenu de la matière :**

- Introduction aux méthodes d'élaboration de matériaux par chimie douce
- Elaboration de matériaux oxydes : le procédé sol-gel
- Les précurseurs de matériaux en milieu aqueux et en milieu organique
- Les systèmes colloïdaux
- suspension d'oxydes minéraux : milieu micellaires
- La transition sol-gel
- Notions sur les matériaux organiques-inorganiques : ORMOSILS/ORMOCERS
- Elaboration de matériaux non-oxydes
- polymères précéramiques
- MOCVD (dépôt chimique en phase vapeur à partir de dérivés métal-organiques)
- Précurseurs et propriétés
- Mise en oeuvre
- Applications et exemples
- Nanomatériaux
- Définitions, concepts et caractéristiques
- Structures et stabilités
- Propriétés et évolution du comportement
- Applications, perspectives des nanotechnologies
- Elaboration de nanostructures
- Approches physiques : de la mécanosynthèse à la pulvérisation sous ultra-vide
- Méthodes chimiques de synthèses : contrôles des germinations et croissances
- Approches colloïdales et chimie douce : nanoparticules métalliques, oxydes et semi-conductrices
- Méthodes de caractérisation : MEB ,TEM ....

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + Examen final

**Références :** *(Livres et photocopiés, sites internet, etc)..*

1. Nanomatériaux et nanochimie P. Houdy ,C . Bréchnignac , M. Lahmani , Belin 2006.
2. Chimie Moléculaire Sol-Gel & Nanomateriaux R. Corriu, T.Nguyên Ecole Polytechnique 2008

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement fondamentale 2**

**Intitulé de la matière : Matériaux adsorbants**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement :** *(Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes).*

**Connaissances préalables recommandées :** *(descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).*

**Contenu de la matière :**

I – Introduction

- 1- Physisorption et chimisorption
- 2- Les grands types d'adsorbants
- 3- surface spécifique et porosité,
- 4- surface active (site, dispersion, espèces adsorbées),
- 5- recouvrement de sites et isothermes d'adsorption

II- Matériaux adsorbants

- 1- Les charbons actifs
- 2- Les zéolithes
- 3- Les alumines activées
- 4- Les gels de silice
- 5- Les argiles activées

III- *Revue des principales applications de l'adsorption liées à la préservation de l'environnement*

- 1- Purification de liquides par adsorption
- 2- Récupération du gaz carbonique des fumées industrielles
- 3- Purification de gaz par procédé à variation de température

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + Examen final

**Références :** *(Livres et photocopiés, sites internet, etc)..*

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 1**

**Intitulé de la matière : Echantillonnage et mise au point des méthodes d'analyse**

**Crédits : 3**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

- Echantillonnage
- Echantillonnage des sols, des composés organiques volatils (COV), des aérosols atmosphériques, de l'eau
- Préparation des échantillons
- Absorption et émission atomique
- Rappels en théorie des spectres
- Introduction absorption et émission atomique
- Spectroscopie d'absorption atomique (SAA)
- Spectroscopie d'émission atomique (OES)
- Spectrométrie de fluorescence X
- Introduction
- Principe Appareillage
- Effets de matrice et préparation des échantillons

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue + Examen final

**Références :** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 1**

**Intitulé de la matière : Plans d'expériences**

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Optimiser l'organisation des essais expérimentaux et obtenir un maximum d'information avec le minimum d'expériences.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

**Contenu de la matière :**

- Initiation aux outils des plans d'expériences
- Méthodes classiques des plans d'expériences de Taguchi
- Epreuves et dispositifs expérimentaux
- Analyse statistique uni-variée
- Analyse statistique multidimensionnelle

**Mode d'évaluation :** Evaluation continue, Examen final

**Références :**

De Muth, Basic Statistics and Pharmaceutical Statistical Applications

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement méthodologie 2**

**Intitulé de la matière : Photochimie fondamentale**

**Crédits : 2**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'étude des transformations physico-chimiques provoquées par la lumière, permettra à l'étudiant de mieux comprendre ce phénomène et tirer parti de ces interactions lumière-chimie "verte", de l'intérêt suscité et surtout de faire ressortir les différentes molécules. Il s'agira de transmettre à l'étudiant les connaissances fondamentales de cette applications dans la vie courante.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Notions fondamentales sur les lois de la physique (rayonnements, énergie...)

Chimie organique de base (lois, mécanismes...)

**Contenu de la matière :**

**I-**Définitions et lois de la photochimie. (Absorption de la lumière- Transitions électroniques- Etats excité - Principe de Franck-Condon- Processus primaire et secondaire - Lois fondamentales de la photochimie- Diagramme de Jablonsky).

**II-** Processus de luminescence ( Fluorescence –Phosphorescence)

**III-**Transfert d'énergie électronique (Transfert d'énergie intermoléculaire – Mécanismes de transfert d'énergie- Application des transferts d'énergie en photochimie organique - Transfert intramoléculaire.

**IV-**Réactions Photochimiques (Réactions photochimiques des hydrocarbures - Réactions photochimiques des composés carbonylés - Réactions photochimiques des composés azotés).

**Mode d'évaluation :** Examen final

**Références :** (*Livres et polycopiés, sites internet, etc*).



# Master Chimie analytique

Semestre : 3

Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement découverte

Intitulé de la matière : Méthodologie de recherche

Crédits : 2

Coefficients : 2

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Cette matière sert à initier l'étudiant sur la problématique générale d'une exécution d'une recherche notamment le choix du sujet, l'appréhension de la problématique et la collecte des éléments du sujet de recherche : donnée, l'exploitation des données, l'agencement et la présentation des résultats.

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

Non

## Contenu de la matière :

I. Vers l'élaboration d'une problématique et d'un plan de recherche

A. Le choix d'un sujet de recherche

B. Une revue de littérature : les principaux travaux se rapportant à notre sujet de recherche

C. Le cadre théorique et conceptuel de la recherche

D. Construction de la problématique

E. Le plan de travail

II. La collecte de données

A. Recherche qualitative et/ou quantitative

B. Le choix de l'échantillon

C. Les différentes techniques d'investigation

III. L'exploitation des données collectées

A. L'analyse de contenu : une méthode pour exploiter les données qualitatives

B. L'analyse quantitative

C. La validité de la recherche

IV. Rédaction et mise en forme du rapport final

A. Le travail de rédaction

B. Des éléments de forme

C. Rédaction d'un document scientifique et présentation orale.

**Mode d'évaluation** : Exposés, Evaluation continue, Examen final

## Références :

1. DURKHEIM (E) Les règles de la méthode, PUF, 16<sup>e</sup> éd, 1967, 149p.

2. MACE (G) Guide d'élaboration d'un projet de recherche, De Boeck université, 2<sup>e</sup> ed, 1997, 116p.

3. ANGERS (M.) Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines, CEC, 1996, 380 p.

4. BLANCHET (A) Les techniques d'enquête en sciences sociales, Dunod, 1987, 197p.

5. BEAUD (S) WEBER (F) Guide de l'enquête de terrain, La découverte, 1998, 327p.

6. BOUDON (R) Les méthodes en sociologie, PUF, QSJ? n°1334, 1969, 128p.

7. CAZENEUVE (J) Guide de l'étudiant en sociologie, PUF, 1971.

8. CHABOT (JL) Méthodes des sciences sociales, PUF, 1995, 354p.

9. DESMET (H) Epistémologie et instrumentation en SH, Mardaga, Liège, 1988, 235 p.

## **Master Chimie analytique**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE : Unité d'enseignement transversale**

**Intitulé de la matière : Législation**

**Crédits : 1**

**Coefficients : 1**

**Objectifs de l'enseignement** (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

Notions fondamentales en droit qui permettront de disposer d'éléments de bases en droit et législation

**Connaissances préalables recommandées** (*descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes*).

### **Contenu de la matière**

1- Proposer et développer les éléments juridiques nécessaires au futur diplômé dans le cadre de sa vie professionnelle.

2- Notions fondamentales de droit et réglementation

3- Présentation des cas pratiques

**Mode d'évaluation** : Examen final

### **Références :**

1- Jean-Pierre Beurier et Alexandre-Charles Kiss, *Droit international de l'environnement*, Pédone, 2004

2- Jean-Claude Fritz (dir.), Marguerite Boutelet (dir.), *L'ordre public écologique. Towards an ecological public order*, Bruxelles, Bruylant, 2005

3- Martine Rémond-Gouilloud, *Du droit de détruire*, PUF, 1989

4- Raphaël Romi, *Droit de l'environnement*, Montchrestien, 2010