

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

## Canevas de mise en conformité

### OFFRE DE FORMATION L.M.D. LICENCE ACADEMIQUE 2014 - 2015

Domaine	Filière	Spécialité
SCIENCE DE LA MATIERE	Chimie	Chimie Analytique

## **Fiche d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité (S5 et S6)**

### **Semestre 5**

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Travail Personnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales 5</b>						<b>9</b>	<b>18</b>		
UF1- Electrochimie	67h30	3h	1h30			2,5	5	X	X
UEF2- Les méthodes de séparation de phases et chromatographie	67h30	3h	1h30			2,5	5	X	X
UEF3- Les méthodes d'analyse quantitatives	67h30	3h	1h30			2,5	5	X	X
UEF4- Chimie des surfaces et catalyse	45h	1h30	1h30			1,5	3	X	X
<b>UE méthodologie 5</b>						<b>4</b>	<b>8</b>		
TP / Problèmes d'analyse réels I	15h			1h00		1,5	3	X	X
TP / Chimie des surfaces	15h			1h00		1,5	3	X	X
Informatique 5 : Informatique pour la chimie	45h	1h30		1h00		1	2	X	X
<b>UE découverte 5</b>						<b>1</b>	<b>2</b>		
UED- Hygiène et sécurité	37h30	1h30				1	2	X	X
<b>UE transversales 5</b>						<b>1</b>	<b>2</b>		
Langue anglaise 5	22h30	1h30				1	2	X	X
<b>Total Semestre 5</b>	<b>360</b>	<b>225</b>	<b>90</b>	<b>45</b>		<b>15</b>	<b>30</b>		

## Semestre 6

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Travail personnel			Continu	Examen
<b>UE fondamentales 6</b>						<b>9</b>	<b>18</b>		
UEF5-Méthodes électrochimiques d'analyse	67h30	3h	1h30			3	5	X	X
UEF6-Méthodes spectroscopiques d'analyse	67h30	3h	1h30			3	5	X	X
<u>UEF-7 Equilibre en solution</u>	67h30	3h	1h30			3	5	X	X
<b>UE méthodologie 6</b>						<b>4,5</b>	<b>9</b>		
TP / Méthodes d'Analyse Electrochimique	22h30			1h30		1,5	3	X	X
TP / Problèmes d'analyse réels II	22h30			1h30		1,5	3	X	X
Stage de mémoire de fin d'étude						1,5	3	Rapport de Stage	
<b>UE découverte 6</b>						<b>1</b>	<b>2</b>		
UED-Ethique et Déontologie	32h30	1h30			10	1	2	X	X
<b>UE transversales 6</b>						<b>0,5</b>	<b>1</b>		
Langue anglaise 6	22h30	1h30				0,5	1	X	X
<b>Total Semestre 6</b>	<b>302h30</b>	<b>180</b>	<b>67h30</b>	<b>45h</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		

UE Fondamentales	
UEF5	UEF 6
<p><b><u>UF1- Electrochimie</u></b></p> <p><b>Chapitre I: Solutions et phénomène de solubilisation</b></p> <p>1 - Ionisation et constante de dissociation.            2 - Concentrations et activités.            3 Conductibilité électrique.            4- Solutions moléculaires et ioniques.</p> <p><b>Chapitre II : Oxydo-Réduction</b></p> <p>1. Rappel Définitions, Nombre d'oxydation, Équilibrage des réactions d'oxydoréduction            2. Potentiel de réduction            3. Prévisions des réactions d'oxydoréduction            4. Electrode réversible à hydrogène            5. Fonctionnement d'une pile à oxydoréduction            6. F.E.M. d'une pile</p> <p><b>Chapitre III : Electrolyse</b></p> <p>1. Modes de transport            2. Prévision des réactions qui se produisent aux électrodes            3. Tension de décomposition            4. Surtension</p> <p><b>Chapitre IV: Solutions Electrolytiques</b></p> <p>1. Conductance et conductibilité.            2. Force ionique- lois de FICK.            3. Formule de KOHLRAUSCH.</p> <p><b>Chapitre V: Nombre de transport</b></p> <p>1. Notion de mobilité            2. Détermination des mobilités:            3. Méthode de HITTORF</p>	<p><b><u>UEF5-Méthodes électrochimiques d'analyse</u></b></p> <p><b>Chapitre I Généralités</b></p> <p>1 Les cellules électrochimiques et les piles            2 Régime d'électrolyse, les chaînes électrochimiques            3 Potentiel d'électrode et potentiel standard d'électrode</p> <p><b>Chapitre II La Potentiométrie</b></p> <p>1 Electrodes indicatrices et électrodes de référence            2 Principe de la méthode potentiométrique            3 Application de la potentiométrie</p> <p>3.1 Les mesures potentiométriques directes : Méthode d'étalonnage de l'électrode            3.2 Les titrages potentiométriques :            3.2.1 avec précipitation ; formation de complexe ; acido-basique et d'oxydo-réduction            3.2.2 avec différentes méthodes de détermination du point d'inflexion</p> <p><b>Chapitre III Les méthodes électrogravimétriques et coulométriques</b></p> <p>1 L'effet du courant sur la tension : la chute ohmique et l'effet de polarisation            2 Les méthodes d'analyse électrogravimétriques            3 Les méthodes d'analyse coulométriques            3 .1 La coulométrie à potentiel contrôlé            3.2 Les titrages coulométriques</p> <p><b>Chapitre IV Les méthodes voltampérométriques</b></p> <p>1 La voltampérométrie à balayage linéaire : La voltampérométrie</p>

<p>4. Méthode de la surface mobile.</p> <p><b>Chapitre VI: Conductibilité des électrolytes</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conductibilité équivalente</li> <li>2. Conductibilité équivalente limite.</li> <li>3. Conductibilité et migration ionique.</li> <li>4. Mobilité et nombre de transport.</li> <li>5. Théorie de DEBYE-HUCKEL.</li> </ol>	<p>hydrodynamique, les voltampérogrammes, les courants voltampérométriques, olampérogrammes de mélange de réactifs, voltampérogrammes mixtes</p> <p>2 Les titrages ampérométriques : exemples d'application</p>
<p><b><u>UEF2- Les méthodes de séparation de phases et chromatographie</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Les méthodes de séparation classiques : Extraction-Distillation-Cristallisation-Filtration-Centrifugation.</li> <li>2) Généralités sur les méthodes chromatographiques</li> <li>3) La chromatographie sur couche mince (CCM).</li> <li>4) La chromatographie en phase gazeuse (CPG).</li> <li>5) La chromatographie liquide à haute performance (CLHP).</li> <li>6) La méthode de séparation électrophorétique</li> </ol>	<p><b><u>UEF6-Méthodes spectroscopiques d'analyse</u></b></p> <p><b><u>Partie A : Méthodes spectroscopiques d'analyse structurale moléculaire</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La spectroscopie d'absorption moléculaire dans le domaine ultraviolet/visible (UV/Vis).</li> <li>2) La spectroscopie d'absorption infrarouge (IR).</li> <li>3) La spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN).</li> <li>4) La spectroscopie de masse (SM).</li> </ol> <p><b><u>Partie B : Spectrométrie d'Absorption Atomique</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Introduction</li> <li>2- Appareillage et Principe de L'absorption Atomique avec Flamme et sans Flamme</li> <li>3- Interférences</li> <li>4- Application et caractéristiques de la Méthode</li> <li>5-Autres méthodes d'analyse atomiques (Four Graphite, Plasma,....)</li> </ol>

<p><b><u>UEF3- Les méthodes d'analyse quantitatives</u></b></p> <p><b>Chapitre I- Problématique de l'analyse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Définition de la chimie analytique ;</li> <li>2) Déroulement d'une analyse ; (définition du problème, échantillonnage, choix d'une méthode d'analyse, préparation, analyse proprement dite et dépouillement).</li> <li>3) Méthodes officielles d'analyse chimique</li> </ol> <p><b>Chapitre II Traitement et évaluation des données</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Les chiffres significatifs.</li> <li>2) Les erreurs en chimie analytique.</li> <li>3) Les statistiques et probabilités (loi normale, test de student, test de Dixon, test de Fisher, ensemble pooled)</li> </ol> <p><b>Chapitre III Analyse quantitative chimique</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) introduction.</li> <li>2) Traitement des résultats des dosages (Analyse gravimétrique par précipitation. Analyse titrimétrique)</li> </ol> <p><b>Chapitre IV Les méthodes instrumentales d'analyse quantitatives</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Philosophie globale de l'analyse quantitative.</li> <li>2) Détermination des paramètres analytiques</li> </ol>	<p><b><u>UEF-7 Equilibre en solution</u></b></p> <p><b>Chapitre I Solubilité — Produit De Solubilité.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aspect qualitatif— Notion de solubilité</li> <li>2. Aspect quantitatif du phénomène de solubilité — Produit de solubilité</li> <li>3. Justification graphique du produit de solubilité</li> <li>4. Relation entre solubilité molaire et produit de solubilité</li> <li>5. Solubilité d'un électrolyte en présence d'ions étrangers — Notion d'activité des ions</li> <li>6. Effet de masse des ions communs</li> <li>7. Influence du pH sur la solubilité de certains composés ioniques.</li> <li>8. Application de la notion de solubilité</li> </ol> <p><b>Chapitre II Complexes en Solutions Aqueuses. .</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définition</li> <li>2. Degré de formation des complexes en solution aqueuse</li> <li>3. Complexes et précipitation</li> <li>4. Complexes et pH</li> <li>5. Complexes et oxydoréduction</li> </ol>
<p><b><u>UEF4- Chimie des surfaces et catalyse</u></b></p> <p><b>A. <u>Phénomène de surface</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Introduction sur les phénomènes de surface</li> <li>II. Tension de surface- énergie libre de surface</li> <li>III. Surface courbe       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Différence de pression à travers une surface courbée – équation de Laplace</li> <li>b. Condensation en gouttelettes – équation de Kelvin</li> </ol> </li> <li>IV. Méthodes de mesure de la tension superficielle       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Capillarité – loi de Jurin</li> <li>b. Méthode du stalagmomètre</li> </ol> </li> </ol>	

- c. Méthode de l'arrachement de la lame de platine
- V. Tension de surface et tension interfaciale
  - a. Tension de surface de solutions aqueuses
  - b. Isotherme de Gibbs- concentration superficielle
- VI. Etude physico-chimique de la tensio-activité
  - a. Travail d'adhésion – travail de cohésion
  - b. Angle de contact- équation de Young
  - c. Le mouillage
  - d. La détergence par des agents tensio-actifs
    - i. Mécanisme de la détergence
    - ii. Classification des agents détergents
    - iii. Concentration micellaire critique CMC
    - iv. Température de Krafft

**B. Catalyse hétérogène**

- I. Phénomène d'adsorption
  - i. Définition
  - ii. Méthodes mesures
  - iii. Isothermes d'adsorption
    - 1. Isotherme de Freundlich
    - 2. Isotherme de Langmuir
    - 3. Théorie de BET
    - 4. Mesure de la surface spécifique
- II. Adsorption moléculaire d'un corps pur
- III. Adsorption de plusieurs composés – adsorption compétitive
- IV. Adsorption dissociative
- V. Cinétique chimique en catalyse hétérogène.
- VI. Modèle de Langmuir –Hinshelwood
- VII. Modèle de Eley –Rideal



## UE Méthodologie

S5	S6
<p><b><u>TP / Problèmes d'analyse réels I</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Etude d'une solution tampon : (opérations basiques, mesure du PH et préparation d'une solution tampon).</li> <li>Calibration du matériel : (Opérations basiques, pesée mesure de volume).</li> <li>Traitement et récupération de résidus de laboratoire : (opérations basiques, précipitation filtration, mesure du PH...)</li> <li>Contrôle de la pureté du réactif commercial Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>EDTA</li> <li>Détermination du taux d'alcool par oxydation chromique.</li> <li>Détermination du potentiel standard de quelques électrodes.</li> <li>Etalonnage d'un ampèremètre par coulométrie.</li> <li>Electrolyse de l'acide sulfurique et de la soude.</li> </ol> <p><b><u>TP / Chimie des surfaces</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Préparation d'une solution colloïdale.</li> <li>Adsorption d'un solvant sur une surface solide.</li> <li>Etude viscosimétrique de solvant pur à températures fixes.</li> <li>Etude viscosimétrique d'une solution à concentrations différentes et à température fixe.</li> <li>Obtention de phase adsorbante solide à partir de deux phases liquides (préparation du silicagel).</li> <li>Surfaces échangeuses d'ions, régénération et détermination de la capacité d'échange.</li> <li>Fractionnement de polymères disperses</li> </ol> <p><b><u>Informatique pour la chimie</u></b></p> <p>1-Initiation aux outils informatiques appliqués au domaine de la chimie.</p>	<p><b><u>TP / Méthodes d'Analyse Electrochimique</u></b></p> <p><b><u>I- Dosage acido – basiques</u></b></p> <p>- Dosage de sels de mélanges d'acides et de base : choix des indicateurs colorés HCl + H<sub>3</sub> PO<sub>4</sub> , NaOH + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> , NaHCO<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ,</p> <p><b><u>II- Dosages par oxydo – réduction</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Manganimétrie :</li> <li>Dosage en retour de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> , dosage de fer dans un minerais de fer</li> <li>Dosage des oxalates dans un mélange (oxalate d'ammonium et d'acide oxalique)</li> <li>Iodométrie :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosage des réducteurs (S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>), des oxydants ( KMnO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>Or<sub>2</sub>O<sub>7</sub> ) , des acides , du sulfate de cuivre</li> </ul> </li> <li>Dosage par complexométrie             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosage de Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> dans l'eau par l'E.D.T.A</li> <li>- Dosage de Cu <sup>2+</sup> et Ni<sup>2+</sup></li> </ul> </li> </ol> <p><b><u>III- Méthodes pH – Métriques</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosage d'un mélange d'acides</li> <li>- Dosage d'un diacide faible (acide organique)</li> <li>- Dosage potentiométrique par réaction redox et par réaction de précipitation à i nule. (Vérification de la loi de Nernst : dosage du fer ferreux par le dichromate de potassium).</li> <li>- Dosage coulométrique d'une réaction de précipitation à courant non nul.</li> <li>- Titrage ampérométrique du nitrate de plomb.</li> </ul>

2-Introduction aux systèmes d'exploitation type Unix/Linux.  
3-Traitement statistique et graphique de données.  
4-Etude de banques de données chimiques indexées par structure.  
5-Méthodologie de la recherche d'informations en Chimie.  
6-Applications locales ; Représentation de la structure 3D.  
7-Initiation à la modélisation moléculaire.

### **TP / Problèmes d'analyse réels II**

1. Séparation des produits d'un mélange par une méthode classique (ELL, EPS, Distillation ...)
2. Séparation des produits d'un mélange par une méthode chromatographique (CCM, CPG, CLHP ...)
3. Obtention de la droite d'étalonnage d'une molécule organique dans le chloroforme par spectrométrie IRTF.
4. Dosage de fer dans un minerais de fer par spectrométrie UV/Vis.
5. Modélisation de la réponse d'une machine (Chimiométrie)
6. Détermination du taux de chlorures dans le lait :  
-méthode de Mohr- Méthode Charpentier- Méthode conductivimétrique
7. Précipitation ; (Détermination du produit de solubilité de AgI et AgCl).
8. Complexométrie : (Détermination de la dureté de l'eau potable).

**Des séances de TP illustreront les différents aspects du cours.**

**Aucun protocole expérimental particulier n'est exigé. Les TP seront programmés selon les conditions matérielles des établissements.**

**Les UEM intitulées « Problèmes d'analyse réels I et II » regroupent un certain nombre de manipulation ayant trait à des aspects divers de la chimie analytique. Il est demandé la réalisation de 5 manipulations au choix par semestre.**

UE Découverte	
S5	S6
<p><b><u>UED- Hygiène, sécurité, normes et matériaux de référence</u></b></p> <p><b><u>Partie A : Hygiène et sécurité</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Introduction au fonctionnement de la sécurité et de l'hygiène dans les entreprises</li> <li>3. Introduction à l'analyse des accidents du travail</li> <li>4. Réglementation relative à l'hygiène et la sécurité</li> <li>5. Risques liés aux substances dangereuses</li> <li>6. Risques liés aux propriétés physico-chimiques des substances : risque incendie et explosion</li> <li>7. Risques liés aux effets toxiques des substances</li> <li>8. Présentation des risques et des précautions d'utilisation dans le cas de substances chimiques rencontrées dans quelques secteurs d'activités chimiques</li> </ol> <p><b><u>Partie B : Normes et matériaux de référence</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Définitions et généralités</li> <li>2. Exemple de normes</li> </ol>	<p><b><u>UED-Ethique et Déontologie</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Généralités et définition (Morale, Ethique et Déontologie)</li> <li>2. Les Acteurs de l'Éthique</li> <li>3. Principes Fondamentaux De L'Éthique</li> <li>4. Ethique Universitaire</li> <li>5. L'Université et ses partenaires</li> <li>6. L'Enseignant à l'Université</li> <li>7. Les Piliers d'une bonne Université</li> <li>8. Etablissement de Questionnaire d'évaluation de l'enseignement au département de chimie</li> </ol>
Unité Transversal	
S5	S6
Langue anglaise 5	Langue anglaise 6

