

## OFFRE DE FORMATION L.M.D.

### MASTER A CURSUS INTEGRE DE LICENCE

| Etablissement                    | Faculté / Institut | Département |
|----------------------------------|--------------------|-------------|
| UNIVERSITE Med BOUDIAF<br>M'SILA | SCIENCES           | CHIMIE      |

| Domaine | Filière | Spécialité                   |
|---------|---------|------------------------------|
| SM      | CHIMIE  | Chimie de<br>l'environnement |

Responsable de l'offre de formation :

*(Professeur ou Maître de conférences Classe A ou B)*

|                                |                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Titre, Nom &amp; Prénom</b> | NEKKAB Mohammed                                    |
| <b>Coordonnées</b>             | Professeur<br><br>Université Mohamed Boudiaf-Msila |

# SOMMAIRE

|                                                                                                |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| I. Fiche d'identité du Master .....                                                            | 3                                 |
| I.1. Localisation de la formation : .....                                                      | 3                                 |
| I.2. Coordonateurs:.....                                                                       | 3                                 |
| I.3. Partenaires extérieurs: .....                                                             | 4                                 |
| II. Contexte et objectifs de la formation :.....                                               | 5                                 |
| II.1. Présentation du projet .....                                                             | 5                                 |
| II.2. Objectifs de la formation .....                                                          | 5                                 |
| II.3. Conditions d'accès.....                                                                  | 6                                 |
| II.4. Effectifs prévus : .....                                                                 | 6                                 |
| II.5. Articulation de la filière avec les formations dispensées au niveau de l'université..... | 6                                 |
| III. Moyens .....                                                                              | 7                                 |
| III.1 Moyens humains .....                                                                     | 7                                 |
| III.2. Moyens matériels et logistique .....                                                    | 10                                |
| IV. Partenariat et coopération.....                                                            | 12                                |
| IV.1. Partenariat universitaire .....                                                          | 12                                |
| IV.2. Partenariat socio -professionnel .....                                                   | 12                                |
| V. Présentation du parcours de Licence .....                                                   | 13                                |
| V.1. Fiche d'organisation semestrielle des enseignements .....                                 | 13                                |
| V.2 Récapitulatif global du parcours licence : .....                                           | خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة. |
| V.3 – Fiches d'organisation des unités d'enseignement .....                                    | خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة. |
| V.4 - Programme détaillé par matière.....                                                      | خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة. |
| VI. Présentation du parcours de Master .....                                                   | 46                                |
| VI.1. Fiche d'organisation semestrielle des enseignements .....                                | 46                                |
| VI.2 Récapitulatif global du parcours Master:.....                                             | خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة. |
| VI.3 – Fiches d'organisation des unités d'enseignement .....                                   | خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة. |
| VI.4 - Programme détaillé par matière.....                                                     | خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة. |
| VII Accords ou conventions .....                                                               | 47                                |
| VIII Curriculum Vitae des Coordonateurs .....                                                  | 95                                |

# I. FICHE D'IDENTITÉ DU MASTER

**Intitulé :** Chimie de l'environnement

**Options de la formation, le cas échéant :**

**Filière:** Chimie

**Domaine ;**SM

**Mots clés :**

## I.1. Localisation de la formation :

**Etablissent :** université mohamed boudiaf M'sila

**Faculté (ou Institut) :** Sciences

**Département :** Chimie

## I.2. Coordonnateurs :

### - Responsable du domaine de formation

**Nom & prénom :** NEKKAB Mohammed

**Grade :** Professeur

**Université :** M'sila

**Département :** Physique

**☎ :** 035556410

**Fax :** 065556410

**E - mail :** mohammed\_nekkab@yahoo.com

### - Responsable de la filière de formation

*(Maitre de conférences Classe A ou B ou Maitre Assistant classe A)*

**Nom & prénom :** Melouki A.

**Grade :** MAA

**Université :** M'sila

**Département :** Chimie

**E - mail :** Melazz1963@yahoo.fr

**☎ :** 035556410

**Fax :** 065556410

### - Responsable de l'équipe de spécialité (offre de formation)

**Nom & prénom :** DJEHICHE MOKHTAR

**Grade :** MCB

**Université :** M'sila

**Département :** Chimie

**☎ :** 0673800173

**Fax :** 035554225

**E - mail :** mokhtarmsila@yahoo.fr

*Joindre un CV succinct en annexe de l'offre de formation (maximum 3 pages)*

### **I.3. Partenaires extérieurs :**

- Autres établissements partenaires

(Indiquer le(s) noms et les coordonnées ( N° Tel et email) des ou du répondant(s) dans l'établissement partenaire :

- Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

- TINDAL M'sila
- HODNAH LAIT M'sila
- ALGAL PLUS M'sila

- Partenaires internationaux :

## II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA FORMATION

### II.1. Présentation du projet

Ce master s'adresse à l'ensemble des étudiants issus d'un cursus de licence en chimie générale, licence en chimie physique, licence en chimie analytique et licence chimie organique, désireux acquérir des bases solides en chimie de l'environnement tant sur le plan expérimental que théorique.

### II.2. Objectifs de la formation

Les connaissances et compétences acquises à l'issue du master chimie de l'environnement permettent d'entamer une activité de recherche en préparant un doctorat ou de s'intégrer comme cadre dans le monde de l'entreprise. L'objectif principal de cette spécialité consiste, d'une part, à garantir une acquisition des bases de connaissances et de compétences dans le domaine de la chimie de l'environnement, d'autre part, à acquérir les capacités suivantes :

- Relier des connaissances issues de domaines différents
- Formuler un raisonnement rigoureux
- Travailler en autonomie en établissant des priorités, en gérant son temps et s'auto évaluant.
- Recherche et synthèse de documents bibliographiques □
- Évaluer la qualité (fiabilité et validité) de l'information et de ses sources
- Acquérir les compétences expérimentales nécessaires à l'activité du laboratoire
- Analyser, comprendre et mettre en oeuvre une méthodologie de recherche
- Communiquer clairement et précisément, à l'écrit comme à l'oral en maîtrisant les outils actuels de la communication.

De plus, ce parcours vise à former des scientifiques capables à la fois de comprendre le devenir et les effets des polluants chimiques sur l'environnement et la santé humaine, de connaître les méthodes pour diagnostiquer et quantifier le risque lié à ces substances et d'élaborer des normes et des procédures d'évaluation de ces risques

#### - Profils et compétences à acquérir

*Indiquer les compétences à acquérir*

#### - Débouchés de la formation

*Indiquer également les débouchés*

#### - Potentialités régionales et nationales d'employabilité

1- Cadre au sein d'entreprises privées ou de structures académiques (établissement/organisme de recherche), de collectivités locales et territoriales, de bureaux d'études et d'ingénierie.

2- Secteurs : Industrie chimique - Industrie pharmaceutique - Industrie cosmétique – Industrie biotechnologique - Industrie agroalimentaire - Industrie nucléaire - Police scientifique.

3- Poursuites d'études : Préparation d'une thèse de doctorat dans le domaine des sciences analytiques.

#### - Implication des partenaires dans la formation

*Mettre en évidence l'implication des partenaires dans la formation (Enseignement, Stage, recrutement etc... ).*

## II.3. Conditions d'accès

- Ce master s'adresse à l'ensemble des étudiants issus d'un cursus de licence en chimie générale, licence en chimie physique, licence en chimie analytique et licence chimie organique, désireux acquérir des bases solides en chimie de l'environnement tant sur le plan expérimental que théorique. **Pré-requis pédagogiques spécifiques :**
- **Procédures de sélection :**
  - ☐\* **Etude du dossier\*** :  
(Expliciter les critères de sélection (mentions, notes des matières principales, etc...))

**Test écrit :**

☐ **Entretien :**

☐ **Autres (spécifier) :**

## II.4. Effectifs prévus

1<sup>ère</sup> promotion : Année universitaire 2016/2017 : 30

2<sup>ème</sup> promotion : Année universitaire 2017/2018 : 30

3<sup>ème</sup> promotion : Année universitaire 2018/2019 : 30

## II.5. Articulation de la filière avec les formations dispensées au niveau de l'université

*(Passerelles entre la filière et les autres filières de l'établissement et au niveau de l'université, Articulation de la filière avec la licence ....)*

Un titulaire d'un Master en chimie de l'environnement pourrait préparer une thèse de doctorat en :

- Chimie physique
- Chimie analytique
- Génie chimique

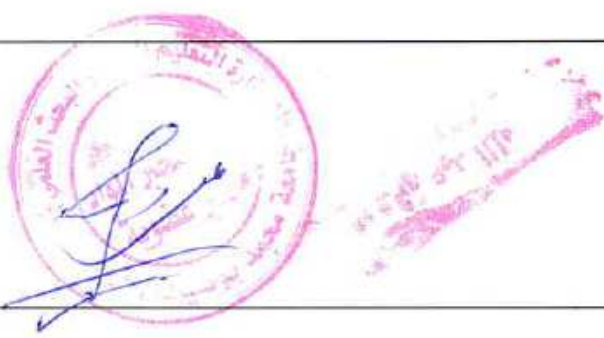
### III. MOYENS

#### III.1 Moyens humains

EQUIPE PEDAGOGIQUE\*:

| Nom, prénom         | Diplôme graduation<br>+ Spécialité | Diplôme Post graduation<br>+ Spécialité | Grade | Type<br>d'intervention * | Emargement                                                                            |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|-------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ZEGHOUGH Djidel     |                                    | Doctorat d'Etat                         | Pr.   | C+ TD+TP                 |  |
| SAADI Hocine        |                                    | Doctorat d'Etat                         | Pr.   | C+ TD+TP                 |  |
| OUALI Dehimi        |                                    | Doctorat d'Etat                         | Pr.   | C+ TD+TP                 |  |
| TELLI Laid          |                                    | Doctorat d'Etat                         | Pr.   | C+ TD+TP                 |  |
| MEROUCH Abdallah    |                                    | Doctorat d'Etat                         | MC(A) | C+ TD+TP                 |  |
| KHALDOUN Mohamed    |                                    | Doctorat d'Etat                         | MC(A) | C+ TD+TP                 |   |
| MOUKRANI Cheikh     |                                    | Doctorat sciences                       | MC(A) | C+ TD+TP                 |   |
| Latelli nadja       |                                    | Doctorat d'Etat                         | MC(A) | C+ TD+TP                 |    |
| DAKHOUCHE Achour    |                                    | Doctorat d'Etat                         | MC(A) | C+ TD+TP                 |    |
| ZIDELKHEIR Belgacem |                                    | Doctorat sciences                       | MC(B) | C+ TD+TP                 |    |
| Bouacha Samir       |                                    | Doctorat sciences                       | MC(B) | C+ TD+TP                 |    |
| BENMEKHBI Lotfi     |                                    | Doctorat sciences                       | MC(B) | C+ TD+TP                 |    |
| RAFFEES Abdelbaki   |                                    | Doctorat d'Etat                         | MC(B) | C+ TD+TP                 |    |
| HACHELAF Ahlem      |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| BENVAHIAAZzedine    |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| LAIB Nouri          |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| KHANNICHE A/Hakim   |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| HADROUG Algia       |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| MELOUKI Azzedinne   |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| Saghouni Houria     |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| Deghtel Nadir       |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| Zidane Salima       |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
| Bouleghelem Hocine  |                                    | Magister                                | MA(A) | C+ TD+TP                 |    |
|                     |                                    |                                         |       |                          |                                                                                       |

1\*\*\*\*Chimie des Matériaux inorganiques

|                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Chef du laboratoire</b>        |                                                                                    |
| MERROUCHE Abdellah                |                                                                                    |
| <b>N° Agrément du laboratoire</b> |                                                                                    |
| Date :                            |  |
| Avis du chef de laboratoire :     |                                                                                    |

2\*\*\* Laboratoire ville, société, environnement et développement durable

|                                   |                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Chef du laboratoire</b>        |                                                                                      |
| REDJEM Ali                        |                                                                                      |
| <b>N° Agrément du laboratoire</b> |                                                                                      |
| Date :                            |  |
| Avis du chef de laboratoire :     |                                                                                      |

**SYNTHÈSE GLOBALE DES RESSOURCES HUMAINES :**

| <b>Grade</b>                      | <b>Effectif Interne</b> | <b>Effectif Externe</b> | <b>Total</b> |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| <b>Professeurs</b>                | 05                      |                         |              |
| <b>Maîtres de Conférences (A)</b> | 05                      |                         |              |
| <b>Maîtres de Conférences (B)</b> | 07                      |                         |              |
| <b>Maître Assistant (A)</b>       | 13                      |                         |              |
| <b>Maître Assistant (B)</b>       | 02                      |                         |              |
| <b>Autre (préciser)</b>           |                         |                         |              |
| <b>Total</b>                      | <b>22</b>               |                         |              |

**PERSONNEL PERMANENT DE SOUTIEN (INDIQUER LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES)**

| <b>Grade</b>                      | <b>Effectif</b> |
|-----------------------------------|-----------------|
| <b>Professeurs</b>                | 5               |
| <b>Maîtres de Conférences (A)</b> | 5               |
| <b>Maîtres de Conférences (B)</b> | 07              |
|                                   |                 |
|                                   |                 |
|                                   |                 |
|                                   |                 |

## III.2. Moyens matériels et logistique

**Intitulé du laboratoire :** Laboratoire d'électrochimie

Capacité d'encadrement : 15 étudiants

| N° | Intitulé de l'équipement                      | Nombre | observations |
|----|-----------------------------------------------|--------|--------------|
| 1  | Potentiostat-Galvanostat (Votalab21)          | 01     | Fonctionnel  |
| 2  | Potentiostat-Galvanostat (Votalab 80)         | 01     | fonctionnel  |
| 3  | POLAROGAPHE (Trace-lab)                       | 01     | Fonctionnel  |
| 4  | Unité d'asservissement                        | 01     | Fonctionnel  |
| 5  | Electrode tournante                           | 01     | fonctionnel  |
| 6  | CONDUCTIMETRE                                 | 01     | Fonctionnel  |
| 7  | PH –METRE                                     | 01     | Fonctionnel  |
| 8  | PH- IONOMETRE                                 | 01     | Fonctionnel  |
| 9  | Générateur de courant                         | 01     | Fonctionnel  |
| 10 | Kit d'électrode de référence différent modèle | 01     | Fonctionnel  |
| 11 | Embout (Au+Pt ...)                            | 01     | Fonctionnel  |
| 12 | KIT d'électrode (Cu-Fe-Al-Zn+2Graphites       | 01     | Fonctionnel  |
|    |                                               |        |              |
|    |                                               |        |              |
|    |                                               |        |              |

**Intitulé du laboratoire :** Laboratoire d'analyses spectroscopiques et thermiques

Capacité d'encadrement : 15 étudiants

| N° | Intitulé de l'équipement                | Nombre | observations |
|----|-----------------------------------------|--------|--------------|
| 1  | Spectrophotomètre UV-Visible            | 01     | Fonctionnel  |
| 2  | Spectrophotomètre FTIR                  | 01     | fonctionnel  |
| 3  | Spectrophotomètre d'absorption atomique | 01     | Fonctionnel  |
| 4  | HPTLC-CAMAG                             | 01     | Fonctionnel  |
| 5  | C chromatographie phase gazeuse         | 01     | fonctionnel  |
| 6  | Analyse thermogravimétrique             | 01     | Fonctionnel  |
| 7  | Analyse thermothermodifférentielle      | 01     | Fonctionnel  |

**Intitulé du laboratoire:** Laboratoire de chimie analytique appliqué à l'environnement

Capacité d'encadrement : 15 étudiants

| N° | Intitulé de l'équipement            | Nombre | observations |
|----|-------------------------------------|--------|--------------|
| 1  | Photomètre de flamme                | 01     | Fonctionnel  |
| 2  | Dessiccateur                        | 01     | fonctionnel  |
| 3  | DBOmètre                            | 01     | Fonctionnel  |
| 4  | Etuve thermostatée                  | 01     | Fonctionnel  |
| 5  | DCOmètre                            | 01     | fonctionnel  |
| 6  | Turbidimètre                        | 01     | Fonctionnel  |
| 7  | Oxymètre                            | 01     | Fonctionnel  |
| 8  | Spectrophotomètre Spectroflex       | 01     | Fonctionnel  |
| 9  | Minéralisateur 6 postes K 424 Buchi | 01     | Fonctionnel  |
| 10 | Distillateur kjeldahl               | 01     | Fonctionnel  |
| 11 | Floculateur                         | 01     | Fonctionnel  |
| 12 | Centrifugeuse GM                    | 01     | Fonctionnel  |
| 13 | Cône d'imhoff                       | 01     | Fonctionnel  |
| 14 | Four à moufle                       | 01     | Fonctionnel  |

**Intitulé du laboratoire:** Laboratoire de chimie analytique appliqué à l'environnement

Capacité d'encadrement : 15 étudiants

| N° | Intitulé de l'équipement             | Nombre | observations |
|----|--------------------------------------|--------|--------------|
| 1  | Polarimètre                          | 01     | Fonctionnel  |
| 2  | Réfractomètre                        | 01     | fonctionnel  |
| 3  | Microscope                           | 01     | Fonctionnel  |
| 4  | Agitateurs magnétiques chauffant     | 04     | Fonctionnel  |
| 5  | Agitateurs magnétiques non chauffant | 03     | fonctionnel  |
| 6  | Balance de précision analytique      | 04     | Fonctionnel  |
| 7  | Chauffe ballon                       | 04     | Fonctionnel  |
| 8  | Evaporateur rotatif (Rotavapor R200) | 02     | Fonctionnel  |
| 9  | Pompe à vide                         | 02     | Fonctionnel  |

|    |                     |    |             |
|----|---------------------|----|-------------|
| 10 | Distillateur        | 04 | Fonctionnel |
| 11 | Etuve universelle   | 03 | Fonctionnel |
| 12 | Bain marie          | 03 | Fonctionnel |
| 13 | Bain thermostaté    | 04 | Fonctionnel |
| 14 | Bain de circulation | 04 | Fonctionnel |

## IV. PARTENARIAT ET COOPÉRATION

(préciser la nature et les modalités)

| Lieu du stage | Nombre d'étudiants | Durée du stage |
|---------------|--------------------|----------------|
| HODNAH LAIT   | 05                 | 05 mois        |
| TINDAL M'SILA | 05                 | 05 mois        |
| ALGAL M'SILA  | 05                 | 05 mois        |

### IV.1. Partenariat universitaire

*(Joindre les documents d'engagement, pour les partenaires autre que l'université d'appartenance de l'établissement dont relève la filière)*

| Institution | Nature et modalités du partenariat |
|-------------|------------------------------------|
|             |                                    |

### IV.2. Partenariat socio -professionnel

(Joindre documents d'engagement)

| Institution | Domaine d'activité | Nature et modalités |
|-------------|--------------------|---------------------|
|             |                    |                     |

## **V. PRÉSENTATION DU PARCOURS DE LICENCE**

Le parcours de licence doit être structuré autour des quatre composantes de la formation comme suit :

- Socle scientifique de base - 20% du cursus global
- Enseignements de spécialité - 50% du cursus global
- Enseignements des disciplines connexes des sciences de l'ingénieur - 10% du cursus global.
- Enseignements des disciplines d'ouverture - 20 % du cursus global (expression écrite et orale, compétences multi disciplinaires, techniques entrepreneuriales, droit, gestion des entreprises ...°)

### **V.1. Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(Prière de présenter les fiches des 6 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>         |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| UEF1 (O/P)                      |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| Maths1 (Analyse et Algèbre)     | 63        | 3h               | 1h30 |      |        | 4     | 6       | 20%               | 80%    |
| Physique 1 ( Mécanique)         | 63        | 3h               | 1h30 |      |        | 4     | 6       | 20%               | 80%    |
| Chim1 (Structure de la matière) | 63        | 3h               | 1h30 |      |        | 4     | 6       | 20%               | 80%    |
| <b>UE méthodologie</b>          |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| UEM1 (O/P)                      |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| TP (Bureautique)                | 21        |                  |      | 1h30 |        | 2     | 2       | 20%               | 80%    |
| TP (Chimie) manip de 3h/15      | 21        |                  |      | 1h30 |        | 2     | 2       | 20%               | 80%    |
| TP (Physique) 5 manip de 3h/15  | 21        |                  |      | 1h30 |        | 2     | 2       | 20%               | 80%    |
| <b>UE découverte</b>            |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| UED1 (O/P)                      |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| DEUX UNITES AU CHOIX            |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| Physique et ses applications    | 63        | 3h               | 1h30 |      |        | 1     | 1       | 20%               | 80%    |

|                      |     |       |      |      |  |    |    |     |     |
|----------------------|-----|-------|------|------|--|----|----|-----|-----|
| Environnement        | 21  | 1h30  |      |      |  | 1  | 1  | 20% | 80% |
| Biologie             | 21  | 1h30  |      |      |  | 1  | 1  | 20% | 80% |
| Science de la terre  | 21  | 1h30  |      |      |  | 1  | 1  | 20% | 80% |
| Science de l'univers | 42  | 1h30  | 1h30 |      |  | 1  | 1  | 20% | 80% |
| UE transversales     |     |       |      |      |  |    |    |     |     |
| UET1 (O/P)           |     |       |      |      |  |    |    |     |     |
| Anglais 1            | 21  | 1h30  |      |      |  | 1  | 1  | 20% | 80% |
| Total Semestre 1     | 441 | 19h30 | 7h30 | 4h30 |  | 24 | 30 |     |     |

## 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>UEF1(O/P)</b>                   |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| Maths2 (Algèbre et Analyse)        | 63        | 3h00             | 1h30 |      |        | 3     | 6       | 20%               | 80%    |
| Phys2 (Electricité et magnétisme)  | 63        | 3h00             | 1h30 |      |        | 3     | 6       | 20%               | 80%    |
| Chim2 (thermodynamique cinétique)  | 42        | 1h30             | 1h30 |      |        | 3     | 6       | 20%               | 80%    |
| <b>UE méthodologie</b>             |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| <b>UEM1(O/P)</b>                   |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| TP de Physique ( 5 manip de 3h/15) | 21        |                  |      | 1h30 |        | 1     | 2       | 20%               | 80%    |
| TP de Chimie ( 5 manip de 3h/15)   | 21        |                  |      | 1h30 |        | 1     | 2       | 20%               | 80%    |
| Informatique 2                     | 63        | 1h30             | 1h30 | 1h30 |        | 2     | 5       | 20%               | 80%    |
| <b>UE transversales</b>            |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| <b>UET1(O/P)</b>                   |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |

|                         |            |              |             |             |  |    |           |     |     |
|-------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|--|----|-----------|-----|-----|
| Langue française        | 21         | 1h30         |             |             |  | 1  | 1         | 20% | 80% |
| Histoire des sciences   | 21         | 1h30         |             |             |  | 1  | 2         | 20% | 80% |
| <b>Total Semestre 2</b> | <b>315</b> | <b>12h00</b> | <b>6h00</b> | <b>4h30</b> |  | 16 | <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>UEF1 (O/P)</b>                                 |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| <b>Maths 3</b> (série, équations différentielles) | 63        | 3h00             | 1h30 |      |        | 3     | 6       | 20%               | 80%    |
| <b>Phys. 3</b> (vibrations, ondes et optiques)    | 63        | 3h00             | 1h30 |      |        | 3     | 6       | 20%               | 80%    |
| <b>Chim3</b> (chimie minérale et organique)       | 63        | 3h00             | 1h30 |      |        | 3     | 7       | 20%               | 80%    |
| <b>UE méthodologie</b>                            |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| <b>UEM1 (O/P)</b>                                 |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| <b>TP Physique</b> (8 manip.)                     | 28        |                  |      | 2h00 |        | 1     | 2       | 20%               | 80%    |
| <b>TP Chimie</b> (5manip.)                        | 42        |                  |      | 3h00 |        | 1     | 2       | 20%               | 80%    |
| <b>UE découverte</b>                              |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| <b>UED1 (O/P)</b>                                 |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |
| Techniques d'analyse                              | 63        | 1h30             | 1h30 | 1h30 |        | 1     | 3       | 20%               | 80%    |
| <b>UE transversales</b>                           |           |                  |      |      |        |       |         |                   |        |

|                                   |            |              |             |             |  |    |           |     |     |
|-----------------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|--|----|-----------|-----|-----|
| <b>UET1 (O/P)</b>                 |            |              |             |             |  |    |           |     |     |
| Mathématiques (Analyse numérique) | 21         | 1h30         |             |             |  | 1  | 2         | 20% | 80% |
| Langue 3                          | 21         | 1h30         |             |             |  | 1  | 2         | 20% | 80% |
| <b>Total Semestre 3</b>           | <b>364</b> | <b>13h30</b> | <b>6h00</b> | <b>6h30</b> |  | 14 | <b>30</b> |     |     |

#### 4- Semestre 4 :

| 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>UEF1 (O/P)</b>                                |           |                  |      |      |        |        |         |                   |        |
| <b>Phys4</b> (Mécanique quantique 1)             | 63        | 3h00             | 1h30 |      |        | 3      | 6       | 20%               | 80%    |
| <b>Chim4</b> (Chimie inorganique)                | 63        | 3h00             | 1h30 |      |        | 3      | 6       | 20%               | 80%    |
| <b>Maths4</b> (Fonction de la variable complexe) |           | 1h30             | 1h30 |      |        | 3      | 6       | 20%               | 80%    |
| <b>UE fondamentales</b>                          |           |                  |      |      |        |        |         |                   |        |
| <b>UEF2 (O/P)</b>                                |           |                  |      |      |        |        |         |                   |        |
| <b>Chim 5</b> (Chimie organique descriptive)     | 91        | 3h               | 1h30 | 2h   |        | 2      | 4       | 20%               | 80%    |
| <b>Chim 6</b> (Chimie des solutions)             | 70        | 1h30             | 1h30 | 2h00 |        | 2      | 4       | 20%               | 80%    |
| <b>UE méthodologie</b>                           |           |                  |      |      |        |        |         |                   |        |
| <b>UEM1(O/P)</b>                                 |           |                  |      |      |        |        |         |                   |        |
| Electronique 4                                   | 42        | 1h30             | 1h30 |      |        | 1      | 2       | 20%               | 80%    |

| <b>UE transversales</b>     |            |              |             |             |  |    |           |     |     |
|-----------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|--|----|-----------|-----|-----|
| <b>UET1 (O/P)</b>           |            |              |             |             |  |    |           |     |     |
| Thermodynamique statistique | 49         | 1h30         |             | 2h          |  | 1  | 1         | 20% | 80% |
| Langue d'anglaise 2         | 21         | 1h30         |             |             |  | 1  | 1         | 20% | 80% |
| <b>Total Semestre 4</b>     | <b>399</b> | <b>16h30</b> | <b>9h00</b> | <b>6h00</b> |  | 16 | <b>30</b> |     |     |

## Semestre 5 :

| Unité d'Enseignement                                          | VHS       | V.H hebdomadaire |      |      |       | Coeff    | Crédits   | Mode d'évaluation |        |
|---------------------------------------------------------------|-----------|------------------|------|------|-------|----------|-----------|-------------------|--------|
|                                                               | 14-16 sem | C                | TD   | TP   | Autre |          |           | Continu           | Examen |
| <b>UE fondamentales 5</b>                                     |           |                  |      |      |       | <b>9</b> | <b>18</b> |                   |        |
| UF1- Electrochimie                                            | 67h30     | 3h00             | 1h30 | -    |       | 2,5      | 5         | 33%               | 67%    |
| UEF2- Les méthodes de séparation de phases et chromatographie | 67h30     | 1h30             | 1h30 | -    |       | 2,5      | 5         | 33%               | 67%    |
| UEF3- Les méthodes d'analyse quantitatives                    | 67h30     | 3h00             | 1h30 | -    |       | 2,5      | 5         | 33%               | 67%    |
| UEF4- Chimie des surfaces et catalyse                         | 45h00     | 1h30             | 1h30 | -    |       | 1,5      | 3         | 33%               | 67%    |
| <b>UE méthodologie5</b>                                       |           |                  |      |      |       | <b>4</b> | <b>8</b>  |                   |        |
| TP / Problèmes d'analyse réels I                              | 15h00     |                  |      | 1h00 |       | 1,5      | 3         | 50%               | 50%    |
| TP / Chimie des surfaces                                      | 15h00     |                  |      | 1h00 |       | 1,5      | 3         | 50%               | 50%    |
| Informatique 5 : Informatique pour la chimie                  | 45h00     | 1h30             |      | 1h00 |       | 1        | 2         | 50%               | 50%    |

|                          |       |      |    |    |  |          |           |  |      |
|--------------------------|-------|------|----|----|--|----------|-----------|--|------|
| <b>UE découverte 5</b>   |       |      |    |    |  | <b>1</b> | <b>2</b>  |  |      |
| UED- Hygiène et sécurité | 37h30 | 1h30 |    |    |  | 1        | 2         |  | 100% |
| <b>UE transversale5</b>  |       |      |    |    |  | <b>1</b> | <b>2</b>  |  |      |
| Langue anglaise 5        | 22h30 | 1h30 |    |    |  | 1        | 2         |  | 100% |
| <b>Total Semestre 5</b>  | 360   | 225  | 90 | 45 |  | 15       | <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     | 3h00 | 1h30 |      |                   | 3          | 5         | 33%              | 67%    |
| UEF6-Méthodes spectroscopiques d'analyse | 67h30     | 3h00 | 1h30 |      |                   | 3          | 5         | 33%              | 67%    |
| UEF-7 Equilibre en solution              | 67h30     | 3h30 | 1h30 |      |                   | 3          | 5         | 33%              | 67%    |
| <b>UE méthodologie 6</b>                 |           |      |      |      |                   | <b>4,5</b> | <b>6</b>  |                  |        |
| TP / Méthodes d'Analyse Electrochimique  | 22h30     |      |      | 1h30 |                   | 1,5        | 3         | 50%              | 50%    |
| TP / Problèmes d'analyse réels II        | 22h30     |      |      | 1h30 |                   | 1,5        | 3         | 50%              | 50%    |
| Stage de mémoire de fin d'étude          |           |      |      |      |                   | 1,5        | 3         | Rapport de Stage |        |
| <b>UE découverte6</b>                    |           |      |      |      |                   | <b>1</b>   | <b>4</b>  |                  |        |
| UED-Ethique et Déontologie               | 32h30     | 1h30 |      |      | 10                | 1          | 2         | 50%              | 50%    |
| <b>UE transversale 6</b>                 |           |      |      |      |                   | <b>0,5</b> | <b>2</b>  |                  |        |
| Langue anglaise                          | 22h30     | 1h30 |      |      |                   | 0,5        | 2         |                  | 100%   |

|                         |        |     |       |       |    |  |           |  |  |
|-------------------------|--------|-----|-------|-------|----|--|-----------|--|--|
| <b>Total Semestre 6</b> | 302h30 | 180 | 67h30 | 45h00 | 10 |  | <b>30</b> |  |  |
|-------------------------|--------|-----|-------|-------|----|--|-----------|--|--|

**Récapitulatif global de la formation :** (indiquer le VH global séparé en cours, TD,TP... pour les 06 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

| <b>UE</b><br><b>VH</b>             | <b>UEF</b>    | <b>UEM</b>    | <b>UED</b>   | <b>UET</b>   | <b>Total</b> |
|------------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Cours</b>                       | 700           | 42            | 189          | 210          | 1141         |
| <b>TD</b>                          | 399           | 42            | 84           | 00           | 525          |
| <b>TP</b>                          | 00            | 494           | 42           | 28           | 564          |
| <b>Travail personnel</b>           |               |               |              |              |              |
| <b>Autre (préciser)</b>            |               |               |              |              |              |
| <b>Total</b>                       | 1099          | 578           | 315          | 238          | <b>2230</b>  |
| <b>Crédits</b>                     | <b>114</b>    | <b>42</b>     | <b>11</b>    | <b>13</b>    | <b>180</b>   |
| <b>% en crédits pour chaque UE</b> | <b>63.34%</b> | <b>23.33%</b> | <b>6.11%</b> | <b>7.22%</b> | <b>100%</b>  |



### **III - Programme détaillé par matière des semestres S5 et S6**

(1 fiche détaillée par matière)

(Tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

## **Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEF 5**

**Matière : UEF1-Electrochimie**

**Crédits : 5**

**Coefficient : 2,5**

**Objectifs de l'enseignement :** L'objectif est de connaître et comprendre, les principes d'électrochimie et distinguer entre le Processus chimique et le processus électrochimique. Aussi s'avoir les applications de cette branche de chimie.

**Connaissances préalables recommandées :** Des connaissances en chimie fondamentale concernant les réactions chimiques et surtout les réactions redox. Et quelques connaissances en physique (électricité).

## **Contenu de la matière :**

### **Chapitre I: Solutions et phénomène de solubilisation**

- 1 - Ionisation et constante de dissociation.
- 2 - Concentrations et activités.
- 3 Conductibilité électrique.
- 4- Solutions moléculaires et ioniques.

### **Chapitre II : Oxydo-Réduction**

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

### **Chapitre III : Electrolyse**

1. Modes de transport
2. Prévision des réactions qui se produisent aux électrodes
3. Tension de décomposition
4. Surtension

### **Chapitre IV: Solutions Electrolytiques**

1. Conductance et conductibilité.
2. Force ionique- lois de FICK.
3. Formule de KOHLRAUSCH.

### **Chapitre V: Nombre de transport**

1. Notion de mobilité
2. Détermination des mobilités:
3. Méthode de HITTORF.
4. Méthode de la surface mobile.

### **Chapitre VI: Conductibilité des électrolytes**

1. Conductibilité équivalente
2. Conductibilité équivalente limite.
3. Conductibilité et migration ionique.
4. Mobilité et nombre de transport.
5. Théorie de DEBYE-HUCKEL.

#### **Références bibliographiques**

- Electrochimie Principes, méthodes et applications Allen J. Bard Masson 1983.
- De l'oxydoréduction à l'électrochimie Yann Verchier, Frédéric Lemaitre ellipses 2006.
- Cours de thermodynamique et cinétique électrochimiques N.Chelali Office des publications universitaires.2004
- Cours de chimie physique .V.Kiréev Editions Mir.Moscou1981.

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

- Con.33% + exam.67%

**Unité d'enseignement : UEF 5**

**Matière : UEF2-Les méthodes de séparation de phases et chromatographie**

**Crédits : 5**

**Coefficient : 2,5**

**Objectifs de l'enseignement :** l'étudiant doit avoir les principes théoriques des différentes méthodes de séparation des phases.

**Connaissances préalables recommandées :** les différents états de matière et les propriétés qui distinguent chaque état.

**Contenu de la matière :**

- 1) Les méthodes de séparation classiques : Extraction-DistillationCristallisation-Filtration-Centrifugation.
- 2) Généralités sur les méthodes chromatographiques
- 3) La chromatographie sur couche mince (CCM).
- 4) La chromatographie en phase gazeuse (CPG).
- 5) La chromatographie liquide à haute performance (CLHP).
- 6) La méthode de séparation électrophorétique.

#### **Références bibliographiques**

-Chromatographie gaz solide Kiselev a.v.

- chimie analytique générale méthodes absorptiométriques chromatographie G.Charlot masson

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.33% + exam.67%

**Unité d'enseignement :** UEF 5

**Matière :** UEF3-Les méthodes d'analyse quantitatives

**Crédits :** 5

**Coefficient :** 2,5

**Objectifs de l'enseignement :** savoir des notions sur l'analyse quantitative et la maîtrise des méthodes d'analyse quantitatives et Assurer le bon fonctionnement des appareils: étalonnage et maintenance et la distinction entre les différentes méthodes. Traiter les données, interpréter les résultats, rédiger les rapports et présenter les résultats

**Connaissances préalables recommandées :** avoir des connaissances de base la prévision qualitative des réactions chimiques.

**Contenu de la matière :**

### **Chapitre I- Problématique de l'analyse**

- 1) Définition de la chimie analytique ;
- 2) Déroulement d'une analyse ; (définition du problème, échantillonnage, choix d'une méthode d'analyse, préparation, analyse proprement dite et dépouillement).
- 3) Méthodes officielles d'analyse chimique

### **Chapitre II Traitement et évaluation des données**

- 1) Les chiffres significatifs.
- 2) Les erreurs en chimie analytique.
- 3) Les statistiques et probabilités (loi normale, test de student, test de Dixon, test de Fisher, ensemble pooled)

### **Chapitre III Analyse quantitative chimique**

- 1) introduction.
- 2) Traitement des résultats des dosages (Analyse gravimétrique par précipitation.  
Analyse titrimétrique)

## **Chapitre IV Les méthodes instrumentales d'analyse quantitatives**

- 1) Philosophie globale de l'analyse quantitative.
- 2) Détermination des paramètres analytiques.

### **Références bibliographiques**

- Analyse quantitative Alexeev v.
- Analyse chimique volumétrique Mathieu h.

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.33% + exam.67%

**Unité d'enseignement :** UEF 5

**Matière :** UEF4-Chimie des surfaces et catalyse

**Crédits :** 3

**Coefficient :** 1,5

**Objectifs de l'enseignement :** L'objectif est de connaître et comprendre, les principes fondamentaux de la chimie de surface et de la catalyse, Et par la suite s'avoir les procédés des appliqués dans ce domaine.

**Connaissances préalables recommandées** des connaissances en chimie physiques et les équilibre des phases

**Contenu de la matière :**

### **Patrie A. Phénomène de surface**

#### **I. Introduction sur les phénomènes de surface**

#### **II. Tension de surface- énergie libre de surface**

#### **III. Surface courbée**

- a. Différence de pression à travers une surface courbée – équation de Laplace
- b. Condensation en gouttelettes – équation de Kelvin

#### **IV. Méthodes de mesure de la tension superficielle**

- a. Capillarité – loi de Jurin
- b. Méthode du stalagmomètre

- c. Méthode de l'arrachement de la lame de platine

## **V. Tension de surface et tension interraciale**

- 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
  - . Mécanisme de la détergence
  - Classification des agents détergents
  - Concentration micellaire critique CMC
  - Température de Krafft

## **Partie B. Catalyse hétérogène**

### **I. Phénomène d'adsorption**

- Définition
  - Méthodes mesures
  - 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**

### **Références bibliographiques**

- Chimie physique des phénomènes de surface J. Fripiat Ed Masson
- Gas-solid reactions J. Szekely, J.O. Wewers, Mawg Youg. Soun Ed Academic press .

- phénomènes de diffusion dans les solides Y. Adda et Phillibert Ed Presses universitaires de France.
- Cours de Chimie de surface popiel 2<sup>me</sup> édition
- Catalyse au laboratoire & dans l'industrie. Claudel b.

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.33% + exam.67%

**Unité d'enseignement : UEM**

**Matière : TP / Problèmes d'analyse réels I**

**Crédits : 3**

**Coefficient : 1,5**

**Objectifs de l'enseignement** étudiant doit assurer le dosage d'échantillons. Et travailler dans le respect des normes, sécurité et environnement, en accord avec les procédures en vigueur dans l'équipe, en particulier de sécurité chimique.

**Connaissances préalables recommandées :** Connaître les différents types de concentrations Préparer le matériel nécessaire aux essais, Assurer la réalisation technique de l'étude

**Contenu de la matière :**

1. Etude d'une solution tampon : (opérations basiques, mesure du PH et préparation d'une solution tampon).
2. Calibration du matériel : (Opérations basiques, pesée mesure de volume).
3. Traitement et récupération de résidus de laboratoire : (opérations basiques, précipitation filtration, mesure du PH...)
4. Contrôle de la pureté du réactif commercial  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{EDTA}$
5. Détermination du taux d'alcool par oxydation chromique.
6. Détermination du potentiel standard de quelques électrodes.
7. Etalonnage d'un ampèremètre par coulométrie.
8. Electrolyse de l'acide sulfurique et de la soude.

**Références bibliographiques**

-Analyse quantique. Alexeev v.

-Méthodes électrochimiques d'analyse Browning d.r.

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.50% + exam.50%

**Unité d'enseignement : UEM**

**Matière : TP / Chimie des surfaces**

**Crédits : 3**

**Coefficient : 1,5**

**Objectifs de l'enseignement :** bien connaître les phénomènes qui se produisent au niveau de la surface lors de contacts de deux ou plusieurs phases et l'influence de ces phénomènes sur les réactions chimiques

**Connaissances préalables recommandées :** des notions de base de la chimie fondamentale (thermodynamique chimique)

**Contenu de la matière :**

1. Préparation d'une solution colloïdale.
2. Adsorption d'un solvant sur une surface solide.
3. Etude viscosimétrique de solvant pur à températures fixes.
4. Etude viscosimétrique d'une solution à concentrations différentes et à température fixe.
5. Obtention de phase absorbante solide à partir de deux phases liquides  
(préparation du silicagel).
6. Surfaces échangeuses d'ions, régénération et détermination de la capacité d'échange.
7. Fractionnement de polymères dispersés

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.50% + exam.50%

**Unité d'enseignement : UEM**

**Matière : Informatique pour la chimie**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :** maîtriser les outils d'informatique. Manipuler de manière autonome les divers logiciels utilisés en analyse

**Connaissances préalables recommandées :** des initiations en informatique

**Contenu de la matière :**

1-Initiation aux outils informatiques appliqués au domaine de la chimie.

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

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.50% + exam.50%

**Unité d'enseignement : UED**

**Matière : Hygiène, sécurité, normes et matériaux de référence**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :** l'étudiant doit acquérir des notions de la sécurité et hygiène dans le laboratoire soit pendant les études ou dans la vie professionnelle

**Connaissances préalables recommandées**

**Contenu de la matière :**

### **Partie A : Hygiène et sécurité**

1. Introduction

2. Introduction au fonctionnement de la sécurité et de l'hygiène dans les entreprises

3. Introduction à l'analyse des accidents du travail

4. Réglementation relative à l'hygiène et la sécurité
5. Risques liés aux substances dangereuses
6. Risques liés aux propriétés physico-chimiques des substances : risque incendie et explosion
7. Risques liés aux effets toxiques des substances
8. Présentation des risques et des précautions d'utilisation dans le cas de substances chimiques rencontrées dans quelques secteurs d'activités chimiques

## **Partie B : Normes et matériaux de référence**

1. Définitions et généralités
2. Exemple de normes

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

exam.100%

**Unité d'enseignement : UET**

**Matière : Langue anglaise 5**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :** Sensibilisation de l'étudiant à la nécessité de maîtriser l'anglais et initiation à l'apprentissage autonome d'une langue.

**Connaissances préalables recommandées :** avoir des connaissances de la langue anglaise

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération) exam.100%

## **Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UEF6**

**Matière : UEF6-Méthodes électrochimiques d'analyse**

**Crédits : 5**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement :** L'objectif est de connaître et comprendre, les principes des méthodes électrochimiques. Assurer le bon fonctionnement des appareils et Manipuler de manière autonome les divers logiciels utilisés en méthodes électrochimiques.

**Connaissances préalables recommandées :** savoir des notions de base de l'électrochimie.

**Contenu de la matière :**

### **Chapitre I Généralités**

- 1 -Les cellules électrochimiques et les piles
- 2 -Régime d'électrolyse, les chaînes électrochimiques
- 3 - d'électrode et potentiel standard d'électrode

### **Chapitre II La Potentiométrie**

- 1-Electrodes indicatrices et électrodes de référence
- 2 -Principe de la méthode potentiométrique
- 3 -Application de la potentiométrie
- 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

### **Chapitre III Les méthodes électrogravimétriques et coulométriques**

- 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

### **Chapitre IV Les méthodes voltampérométriques**

- 1 -La voltampérométrie à balayage linéaire:
  - a) La voltampérométrie hydrodynamique, les voltampérogrammes, les courants voltampérométriques , olampérogrammes de mélange de réactifs, voltampérogrammes mixtes
  - b) Les titrages ampérométriques : exemples d'application

### **Références bibliographiques**

- Méthodes électrochimiques d'analyse Browning d.r.

- Electrochimie principes, méthodes et applications Allen J. Bard Masson 1983.
- Des expériences de la famille redox Danielle Cachau-Herreillat Ed De Boeck Université 2007.
- Chimie analytique quantitative méthodes chimiques et physicochimiques Gaston Charlot. Ed Masson 1984.

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.33% + exam.67%

**Unité d'enseignement :** UEF6

**Matière :** UEF6 -Méthodes spectroscopiques d'analyse

**Crédits :** 5

**Coefficient :** 3

**Objectifs de l'enseignement :** L'objectif est de connaître et comprendre, les principes des méthodes spectroscopiques d'analyse. Assurer le bon fonctionnement des appareils et Manipuler de manière autonome les divers logiciels utilisés en méthodes.

**Connaissances préalables recommandées :** des connaissances de base en spectroscopies

**Contenu de la matière**

## **Partie A : Méthodes spectroscopiques d'analyse structurale moléculaire**

- 1) La spectroscopie d'absorption moléculaire dans le domaine ultraviolet/visible (UV/Vis).
- 2) La spectroscopie d'absorption infrarouge (IR).
- 3) La spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN).
- 4) La spectroscopie de masse (SM).

## **Partie B : Spectrométrie d'Absorption Atomique**

- 1- Introduction
- 2- Appareillage et Principe de L'absorption Atomique avec Flamme et sans Flamme
- 3- Interférences
- 4- Application et caractéristiques de la Méthode

5-Autres méthodes d'analyse atomiques (Four Graphite, Plasma,....)

### Références bibliographiques

-Spectroscopie Instrumentale Bousquet

-Introduction to NMR spectroscopy R-J-Abraham

-Spectroscopie optique d'absorption électronique Lalanne j.r.

-Spectroscopie J,M,Hallas

-Spectrometric identification of organic compounds Robert m,silvers

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.33% + exam.67%

**Unité d'enseignement :** UEF6

**Matière :** UEF-6 Equilibre en solution

**Crédits :** 5

**Coefficient :** 3

**Objectifs de l'enseignement :** Permet d'acquérir des connaissances dans le domaine de chimie des solutions et avoir plus d'informations sur plusieurs applications dans le domaine de l'analyse pour les recherches et industrie.

**Connaissances préalables recommandées :** Des notions de base de la chimie fondamentale et la chimie de solutions.

**Contenu de la matière**

**Chapitre I Solubilité — Produit De Solubilité.**

1. Aspect qualitatif— Notion de solubilité
2. Aspect quantitatif du phénomène de solubilité — Produit de solubilité
3. Justification graphique du produit de solubilité
4. Relation entre solubilité molaire et produit de solubilité
5. Solubilité d'un électrolyte en présence d'ions étrangers — Notion d'activité des ions
6. Effet de masse des ions communs
7. Influence du pH sur la solubilité de certains composés ioniques.

8. Application de la notion de solubilité

## **Chapitre II Complexes en Solutions Aqueuses. .**

1. Définition
2. Degré de formation des complexes en solution aqueuse
3. Complexes et précipitation
4. Complexes et pH
5. Complexes et oxydoréduction

### **Références bibliographiques :**

- Solutions aqueuses Morlaes p.
- Analyse quantitative. Alexeev v.
- Réactions chimiques en solution aqueuse ...ions. Charlot g.
- Analyse chimique volumétrique Mathieu h.

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.33% + exam.67%

**Unité d'enseignement : UEM6**

**Matière : TP / Méthodes d'Analyse Electrochimique**

**Crédits : 3**

**Coefficient : 1,5**

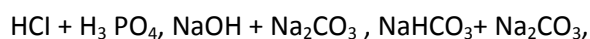
**Objectifs de l'enseignement :** la maîtrise et la réalisation des manipulations de l'analyse électrochimique.

**Connaissances préalables recommandées :** des notions de base sur la chimie des solutions et d'électrochimie.

### **Contenu de la matière**

#### **I- Dosage acido – basiques**

Dosage de sels de mélanges d'acides et de base : choix des indicateurs colorés



#### **II- Dosages par oxydo – réduction**

1. Manganimétrie :

2. Dosage en retour de  $K_2Cr_2O_7$ , dosage de fer dans un mineraisde fer
3. Dosage des oxalates dans un mélange (oxalate d'ammonium et d'acide oxalique)
4. Iodométrie : - Dosage des réducteurs ( $S_2O_3^{2-}$ ), des oxydants (  $KMnO_4$ ,  $K_2O_2O_7$  ) , des acides , du sulfate de cuivre
5. Dosage par complexométrie
  - Dosage de  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  dans l'eau par l'E.D.T.A
  - Dosage de  $Cu^{2+}$  et  $Ni^{2+}$

### III- Méthodes pH – Métriques

- Dosage d'un mélange d'acides
- Dosage d'un diacide faible (acide organique)

**IV- 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)

**V- Dosage coulométrique d'une réaction de précipitation à courant non nul.**

**VI- Titrage ampérométrique du nitrate de plomb.**

### Références bibliographiques :

- Analyse quantique. Alexeev v.
- Méthodes électrochimiques d'analyse Browning d.r.
- Electrochimie principes, méthodes et applications Allen J. Bard Masson 1983.
- Des expériences de la famille redox Danielle Cachau-Herreillat Ed De Boeck Université 2007.
- Chimie analytique quantitative méthodes chimiques et physicochimiques Gaston Charlot. Ed Masson 1984.

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

Con.50% + exam.50%

**Unité d'enseignement : UEM6**

**Matière : TP / Problèmes d'analyse réels II**

**Crédits : 3**

**Coefficient : 1,5**

**Objectifs de l'enseignement** la maîtrise des méthodes de séparation de mélange, de la réalisation des manipulations de l'analyse par spectrométrie et la comparaison de ces méthodes avec les méthodes classiques et électrochimiques

**Connaissances préalables recommandées** : des notions sur la chimie des solutions et les propriétés des réactions hétérogènes.

### **Contenu de la matière**

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 minerai 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).

**Mode d'évaluation** : (type d'évaluation et pondération)

Con.50% + exam.50%

## **Stage de mémoire de fin d'étude (Rapport de Stage)**

**Unité d'enseignement** : UED6

**Matière** : UED-Ethique et Déontologie

**Crédits** :2

**Coefficient** : 1

**Objectifs de l'enseignement** : prendre des connaissances aux étudiants sur le rôle de l'université dans le social, économique et le rôle de l'enseignant à l'université.

## **Contenu de la matière**

1. Généralités et définition (Morale, Ethique et Déontologie)
2. Les Acteurs de l'Éthique
3. Principes Fondamentaux De L'Éthique
4. Ethique Universitaire
5. L'Université et ses partenaires
6. L'Enseignant à l'Université
7. Les Piliers d'une bonne Université
8. Etablissement de Questionnaire d'évaluation de l'enseignement au département de chimie

## **Références bibliographiques**

-Charte de l'éthique et de la déontologie universitaires, Alger, mai 2010

Lien (s) :• [www.mesrs.dz](http://www.mesrs.dz) Source (s) : Ministère de l'Enseignement supérieur/ Etablissement universitaires

- Duquet, Diane, *L'éthique dans la recherche universitaire: une réalité à gérer*, Conseil supérieur de l'Éducation, Québec, 1993

- <http://www.lifl.fr/~duchien/EthiqueRIC2012.pdf>

## **Unité d'enseignement : UET 6**

**Matière : Langue anglaise 6**

**Crédits :1**

**Coefficient : 0.5**

**Objectifs de l'enseignement :**Sensibilisation de l'étudiant à la nécessité de maîtriser l'anglais et initiation à l'apprentissage autonome d'une langue.

**Connaissances préalables recommandées :** avoir des connaissances de la langue anglaise

**Mode d'évaluation :** (type d'évaluation et pondération)

exam.100%

## VI. PRÉSENTATION DU PARCOURS DE MASTER

Le parcours de master doit être structuré autour des quatre composantes de la formation comme suit :

- Socle scientifique de base - 20% du cursus global
- Enseignements de spécialité - 50% du cursus global
- Enseignements des disciplines connexes des sciences de l'ingénieur - 10% du cursus global.
- Enseignements des disciplines d'ouverture - 20 % du cursus global (expression écrite et orale, compétences multi disciplinaires, techniques entrepreneuriales, droit, gestion des entreprises ...°)

### VI.1. 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>UEF1(O/P)</b>                        |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |
| Thermodynamique et Cinétique            | 14        | 1,5              | 1,5 |    |        | 3     | 3       | 33%               | 67%    |
| Introduction à la Spectroscopie         | 14        | 1,5              | 1,5 |    |        | 3     | 3       | 33%               | 67%    |
| <b>UEF2(O/P)</b>                        |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |
| Chimie Verte                            | 14        | 1,5              | 1,5 |    |        | 3     | 3       | 33%               | 67%    |
| <b>UEF3(O/P)</b>                        |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |
| Normes de management et ACV             | 14        | 1,5              |     |    |        | 3     | 3       | 33%               | 67%    |
| Management de la qualité                |           | 1,5              |     |    |        | 3     | 3       | 33%               | 67%    |
| <b>UE méthodologie</b>                  |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |
| <b>UEM1(O/P)</b>                        |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |
| TP Chimie Analytique                    | 14        | 1,5              |     | 4  |        | 4     | 4       | 33%               | 67%    |
| <b>UEM2(O/P)</b>                        |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |
| TP de synthèse organique et inorganique | 14        | 1,5              |     | 4  |        | 4     | 4       | 33%               | 67%    |

|                                            |    |     |     |   |  |   |           |      |     |
|--------------------------------------------|----|-----|-----|---|--|---|-----------|------|-----|
| <b>UE découverte</b>                       |    |     |     |   |  |   |           |      |     |
| <b>UED1(O/P)</b>                           |    |     |     |   |  |   |           |      |     |
| Méthodologie de Recherche bibliographiques | 14 | 1,5 |     |   |  | 3 | 3         | 100% |     |
| Législation, droit et environnement        | 14 | 1,5 |     |   |  | 3 | 3         | 33%  | 67% |
| <b>UE transversales</b>                    |    |     |     |   |  |   |           |      |     |
| <b>UET1(O/P)</b>                           |    |     |     |   |  |   |           |      |     |
| Anglais 1                                  | 14 | 1,5 |     |   |  | 1 | 1         | 33%  | 67% |
| <b>UET2(O/P)</b>                           |    |     |     |   |  |   |           |      |     |
| Etc.                                       |    |     |     |   |  |   |           |      |     |
| <b>Total Semestre 1</b>                    |    | 15  | 4,5 | 8 |  |   | <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>UEF1(O/P)</b>                                                                                    |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| Méthode séparative et SM                                                                            | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| Détermination structurale                                                                           | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| Electrochimie                                                                                       | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| <b>UEF2(O/P)</b>                                                                                    |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| Pollution système                                                                                   | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| Catalyse homogène et environnement                                                                  | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| Gestion des déchets                                                                                 | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| <b>UEF3(O/P)</b>                                                                                    |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| Catalyse hétérogène:<br>1-Chimie des Matériaux<br>2- Catalyse de contact et cinétique<br>hétérogène | 14 | 3   | 3   |   |  | 5 | 5 | 33% | 67% |
| <b>UE méthodologie</b>                                                                              |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| <b>UEM1(O/P)</b>                                                                                    |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| TP Chimie Analytique                                                                                | 14 |     |     | 4 |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| <b>UE découverte</b>                                                                                |    |     |     |   |  |   |   |     |     |

|                         |    |      |   |   |  |   |           |      |     |
|-------------------------|----|------|---|---|--|---|-----------|------|-----|
| <b>UED1(O/P)</b>        |    |      |   |   |  |   |           |      |     |
| Projet encadré          | 14 |      |   |   |  | 3 | 3         | 100% |     |
| <b>UE transversales</b> |    |      |   |   |  |   |           |      |     |
| <b>UET1(O/P)</b>        |    |      |   |   |  |   |           |      |     |
| Anglais 2               | 14 | 1,5  |   |   |  | 1 | 1         | 33%  | 67% |
| <b>Total Semestre 2</b> |    | 13,5 | 9 | 4 |  |   | <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>UEF1(O/P)</b>                            |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |
| Analyse spectroscopique des surfaces        | 14        | 1,5              | 1,5 |    |        | 3     | 3       | 33%               | 67%    |
| Méthodes radiochimiques et radioanalytiques | 14        | 1,5              | 1,5 |    |        | 3     | 3       | 33%               | 67%    |
| <b>UEF2(O/P)</b>                            |           |                  |     |    |        |       |         |                   |        |

|                                                                              |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|---|--|---|---|-----|-----|
| Chimie de la pollution des eaux, de l'air et des sols                        | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| Gestion des polluants et des risques"Diagnosics sites et sols pollués 1 et 2 | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| <b>UEF3(O/P)</b>                                                             |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| Techniques de prélèvement et d'analyse d'échantillons environnementaux       | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| <b>UE méthodologie</b>                                                       |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| <b>UEM1(O/P)</b>                                                             |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| Travaux Pratiques de chimie analytique appliquée à l'environnement:          | 14 |     |     | 4 |  | 4 | 6 | 33% | 67% |
| <b>UEM2(O/P)</b>                                                             |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| TP en Catalyse Hétérogène                                                    | 14 |     |     | 4 |  | 4 | 4 | 33% | 67% |
| <b>UE découverte</b>                                                         |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| <b>UED1(O/P)</b>                                                             |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| Méthodes statistiques                                                        | 14 | 1,5 | 1,5 |   |  | 3 | 3 | 33% | 67% |
| <b>UE transversales</b>                                                      |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| <b>UET1(O/P)</b>                                                             |    |     |     |   |  |   |   |     |     |
| Anglais 3                                                                    | 14 | 1,5 |     |   |  | 1 | 1 | 33% | 67% |

|                         |  |    |      |   |  |  |           |  |  |
|-------------------------|--|----|------|---|--|--|-----------|--|--|
| <b>Total Semestre 3</b> |  | 12 | 10,5 | 8 |  |  | <b>30</b> |  |  |
|-------------------------|--|----|------|---|--|--|-----------|--|--|

#### 4- Semestre 4 :

**Domaine** : Science de la matière

**Filière** : Chimie

**Spécialité** : Chimie de l'environnement

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

|                     | VHS | Coeff | Crédits |
|---------------------|-----|-------|---------|
| Travail Personnel   | 100 |       |         |
| Stage en entreprise | 300 |       |         |
| Séminaires          | 20  |       |         |
| Autre (préciser)    |     |       |         |
| Total Semestre 4    | 420 | 30    | 30      |

**5- Récapitulatif global de la formation :** (indiquer le VH global séparé en cours, TD, pour les 04 semestres d'enseignement, pour les différents types d'UE)

| <div>UE<br/>VH</div> | UEF | UEM | UED | UET | Total |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Cours                | 399 |     | 84  | 42  | 525   |
| TD                   | 399 |     | 63  |     | 462   |
| TP                   |     | 280 |     |     | 252   |
| Travail personnel    |     | 420 |     |     | 420   |
| Autre (préciser)     |     |     |     |     |       |

|                                    |     |        |        |       |            |
|------------------------------------|-----|--------|--------|-------|------------|
| <b>Total</b>                       | 798 | 700    | 147    | 42    | 1659       |
| <b>Crédits</b>                     | 54  | 50     | 14     | 2     | <b>120</b> |
| <b>% en crédits pour chaque UE</b> | 45% | 41,66% | 11,66% | 1,66% |            |

### **III - Programme détaillé par matière**

(1 fiche détaillée par matière)



# **Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : UEF1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Thermodynamique et Cinétique**

**Crédits : 3**

**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*).

1- Savoir caractériser un système chimique et proposer des mécanismes cohérents à partir des études expérimentales de thermodynamique (détermination de constantes d'équilibre) et de cinétique.

2- Identifier les paramètres qui contrôlent les systèmes étudiés

3- Montrer la limitation des études thermodynamiques et la complémentarité nécessaire avec des études spectroscopiques.

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

Cinétique chimique

Thermodynamique

## **Contenu de la matière :**

Thermodynamique :

1- Les potentiels thermodynamiques.

2- Thermodynamique des mélanges et équilibres chimiques

3- Stabilité de l'équilibre et changement de phase.

4- Application aux solutions réelles (coefficients d'activité), et étude de l'influence de la température.

5- Application aux phénomènes d'interface et de surface (adsorption à l'interface solution aqueuse/solide, énergie de surface).

Cinétique :

- 1- Détermination expérimentale d'une loi de vitesse,
- 2- Mécanismes de réactions complexes,
- 3- Energie d'activation et théorie du complexe activé.
- 4- Contrôle thermodynamique et/ou cinétique d'une réaction (influence de la température)

**Mode d'évaluation** : 33% continu + 67% Examen

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

1- Thermodynamique : Eléments fondamentaux de l'énergétique et de la cinétique chimique  
R.Gaboriaud Ellipses, Paris, 1998.

2- La réaction Chimique : Aspects thermodynamiques et cinétiques M. Laffitte et F. Rouquérol.

3- Cinétique chimique : Rappels théoriques et applications, J. Chamboux, J. Tardieu de Maleissye et V. Viossat, Presses Universitaires de France, Paris, 1985.

# **Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE:** UEF1 (O/P)

**Intitulé de la matière :** Introduction à la Spectroscopie

**Crédits : 3**

**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*)

- 1- Savoir interpréter un spectre ro-vibrationnel d'une molécule diatomique à résolution moyenne dans l'IR et le Raman : branches, centre de branches, constante rotationnelle, influence de la température et de la pression.
- 2- Comprendre un spectre d'absorption et/ou d'émission dans l'UV/vis.
3. Interpréter les progressions vibrationnelles et attribuer la nomenclature aux transitions.

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

L'élève doit avoir une connaissance en chimie générale et chimie analytique

## **Contenu de la matière :**

- 1- Etude de la théorie et de quelques techniques expérimentales des spectroscopies UV/vis, infrarouge et micro-ondes.
- 2- Etude des Etats spectroscopiques intervenant dans les transitions électroniques, vibrationnelles et rotationnelles.
- 3- Apprentissage de l'utilisation de l'appareillage nécessaire pour l'enregistrement des spectres dans différents domaines et pour des besoins de résolution divers.
- 4- Connaître quelques règles de sélection spectrale basiques.

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

## **Références Bibliographiques**

- 1- M. Hesse. H. Meier. B. Zeeh. Méthodes spectroscopiques pour la chimie organique . Masson. Paris, 1997.
- 2- W. P. Atkins. Chimie Physique. DeBoeck Université. 2000.
- 3- J. M. Hollas. Spectroscopie. Dunod. Paris, 2003.
- 4- C. Cohen-Tannoudji. B. Diu. F. Laloë. Mécanique quantique. Tomes I et II, collection enseignement des arts, Hermann, Paris. 1998.
- 5- Silverstein - Basler - Morill. Identification Spectrométrique de composés organiques . DeBoeck Université. 1998.

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UEF2(O/P)**

**Intitulé de la matière : Chimie verte**

**Crédits : 3**

**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*).

Acquérir les connaissances de bases de la "chimie verte" et rendre cohérent les différents aspects abordés dans cette spécialité. L'objectif majeur est de faire prendre conscience des problèmes environnementaux en amont de la production chimique puis d'aborder les pistes permettant de résoudre ou d'éviter ces problèmes. Ceux-ci seront détaillés dans les diverses UE.

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

*Une connaissance générale des phénomènes de pollution.*

**Contenu de la matière :**

- 1- La chimie verte et développement durable (Historique, les problèmes et les besoins). 2- Définition de la chimie verte (définition, la synthèse idéale, les défis et les opportunités).
- 3- Les notions de base (économie d'atomes, catalyse, l'apport des outils biologiques, la chimie sans solvants, les ressources renouvelables)
- 4- Présentation et défense orale d'un micro-projet lié à la chimie verte

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Références Bibliographiques.**

1- Anastas, P. T; Warner, J. C., Green chemistry theory and practice, Oxford, Oxford university press, 1998, 135p.

2- Lancaster, M., Green chemistry, an introductory text, Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2002, 310 p.

3- La revue Green Chemistry publiée par la Royal Society of Chemistry (Royaume Uni) est une revue

internationale dédiée à la recherche en chimie verte.

- 4- U.S. Environmental Protection Agency : agence gouvernementale américaine de protection de l'environnement.
- 5- Green Chemistry Network : réseau de chimie verte de la société royale de chimie (Royaume Uni).
- 6- Green Chemistry Institute : institut de chimie verte (États-Unis).

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UEF3(O/P)**

**Intitulé de la matière : Normes de management et ACV**

**Crédits : 3**

**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*).

- 1- Comprendre les normes de management environnemental et d'assurance qualité
- 2- Savoir critiquer un SME (Système de management environnemental) existant
- 3- Connaître et comprendre l'ACV
- 4- Etre capable d'analyser et de critiquer une ACV ou un écobilan déjà existant

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

L'élève doit avoir un minimum de culture en droit et en environnement

### **Contenu de la matière :**

Dans cette UE seront abordées les normes d'assurance qualité et de management environnemental -ISO 9001 et ISO 14001 et ISO 14040 -. Outre l'analyse des normes, sera proposée une approche de la méthodologie d'ACV.

L'analyse du cycle de vie est une méthode normalisée d'évaluation des impacts sur

l'environnement d'un procédé ou d'un service depuis l'extraction des matières premières jusqu'au dépôt et traitement final des déchets. L'ACV se subdivise en quatre étapes : définition des objectifs et du champ de l'étude, analyse de l'inventaire, évaluation des impacts, interprétation des résultats. Chacune de ces étapes sera traitée en cours de manière conceptuelle et pratique par des études de cas. Cette étude requiert un investissement de l'étudiant par sa participation orale pendant les cours et par la volonté de travailler dans un petit groupe sur un dossier.

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

### **Références**

- 1- Abrassard C., Aggeri F., « La naissance de l'éco-conception, Du cycle de vie du produit au management environnemental produit », Responsabilité et environnement, n° 25, Janv. 2002.
- 2- Aggeri F., « Les politiques d'environnement comme politiques de l'innovation », Gérer et comprendre, juin 2000, pp. 31-43.
- 3- Aggeri F., « Environmental policies and innovation, a knowledge-based perspective on cooperative approaches », Research Policy, 28, 1999, pp 699-717.
- 4- Ashford A. N., « Technological Responses of Industrial Firms » in Fischer K., Schot J. (ed.),
- 5- Environmental strategies for industry, International perspectives on research needs and policy implications, Island Press, 1993, Washington D.C.
- 6- Boiral O. (a), « Vers une gestion préventive des questions environnementales », Gérer et Comprendre, Annales des Mines, Mars 1998, pp 27-31.
- Boiral O. (b), « ISO 14001 : against the Tide of Modern Management ? », Journal of General Management, Vol. 24, n° 1, Autumn 1998.

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UEF3(O/P)**

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

**Crédits : 3**

**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*).

Ce module a pour objectif de transmettre les connaissances nécessaires pour mettre en place et/ou améliorer un système de management de la qualité.

**Contenu de la matière :**

- 1- Enjeux de la qualité aujourd'hui
- 2- Concepts généraux
- 3- Qu'est-ce qu'une démarche qualité ? Politique, objectifs, mise en oeuvre
- 4- Présentation globale des différents référentiels et de la démarche de certification
- 5- Organisation afférente à une démarche : déroulement jusqu'à la certification
- 6- Relations clients- fournisseurs internes et externes
- 7- Exigences légales et réglementaires
- 8- Système documentaire : le manuel qualité, les procédures, les plans qualité, la maîtrise des documents, l'optimisation documentaire, cartographie de l'approche
- 9- Planification de la qualité
- 10- Management de la qualité et amélioration continue : indicateurs, tableau de bord, surveillance des processus, revue de processus, revue de direction, audit interne
- 11- Outils qualité :  
Les techniques d'animation d'un groupe de travail qualité  
Méthode de résolution de problèmes : Cerner le problème (QQOQPC, Pareto) / Identifier les causes (remue-méninges, 5 pourquoi, arbre des causes) / Sélection et mettre en oeuvre les actions (vote pondéré, plan d'actions) / Vérifier l'efficacité et pérenniser (audit, documentation afférente à la bonne maîtrise du processus de réalisation, ...)  
Autres outils de l'amélioration continue (5S, benchmarking...)  
Communiquer pour mieux faire adhérer à la démarche

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Références Bibliographique**

- 1- PME – PMI : la démarche qualité 2ème édition AFNOR
- 2- LE MANUEL DE QUALITE : outils stratégiques d'une démarche qualité AFNOR
- 3- L'AUDIT QUALITE INTERNE AFNOR
- 4- COMMENT LANCER LES CERCLES DE QUALITE Juse AFNOR GESTION
- 5- LES CHEMINS DE L'EXCELLENCE Jacques Lamare AFNOR

- 6- GESTION ET CONTROLE DE LA QUALITE Pierre Vandeville AFNOR
- 7- LA QUALITE DANS LES SERVICES Joseph Juran AFNOR
- 8- GESTION RATIONNELLE DE LA QUALITE Yves Peyraut ENTREPRISE MODERNE D'EDITION

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UEM1(O/P)**

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

**Crédits : 4**

**Coefficients : 4**

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

Etre capable de choisir et d'effectuer une analyse d'un échantillon. Etre capable de mettre en place une procédure analytique allant de la préparation des échantillons à la validation de la méthode retenue.

**Contenu de la matière :**

- 1- Mise en oeuvre de techniques analytiques :
- 2- Chromatographies liquides (en phase inverse, ionique) et gazeuse,
- 3- Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse,
- 4- Spectroscopies (d'absorption atomique, UV, IR),
- 5- Electroanalyse (polarographie, électrodes spécifiques,...),
- 6- Techniques de préparation des échantillons et de purification

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UEM2(O/P)**

**Intitulé de la matière :** TP de synthèse organique et inorganique

**Crédits : 4**

**Coefficients : 4**

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

Réalisation pratique de synthèses multi-étages de composés organiques et inorganiques suivie d'une caractérisation spectrale IR, UV, RMN, SM.

**Contenu de la matière :**

- 1- Caractérisation des groupes fonctionnels
- 2- Dosage de quelques groupes fonctionnels
- 3- Déshydratation du cyclohexanol
- 4- Réduction du benzyl
- 5- Réaction de cannizzazo
- 6- Oxydation de la cyclohexanone en acide adipique
- 7- Réaction d'acylation de Friedl et Craft
- 8- Synthèse de quelques complexes organométalliques
- 9- Synthèse de quelques complexes inorganiques
- 10- Autre manipulations indispensables
- 11- Caractérisation des produits par diverses spectroscopies (RMN, 1H, IR)

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

Etablissement

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UED1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Méthodologie de Recherche bibliographiques**

**Crédits : 3**

**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).

2- Analyse de documents

3- Synthèse écrite et orale sur une thématique donnée.

**Contenu de la matière :**

Acquisition de connaissances principales vis-à-vis des revues dans le domaine de la chimie analytique et chimie de l'environnement via l'accès à l'environnement numérique de l'université de Strasbourg.

**Mode d'évaluation : 100% continu**

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UED1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Législation, droit et environnement**

**Crédits : 3**

**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).

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

**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- Droit de l'environnement et présentation de cas pratiques

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Recherche Bibliographique**

- 1- Jean-Pierre Beurier et Alexandre-Charles Kiss, Droit international de l'environnement , Pédone, 2004
- 2- Simon Charbonneau, Droit communautaire de l'environnement , L'Harmattan, 2002
- 3- Jean-Claude Fritz (dir.), Marguerite Boutelet (dir.), L'ordre public écologique. Towards an ecological public order, Bruxelles, Bruylant, 2005
- 4- Pascale Martin-Bidou, Droit de l'environnement, Vuibert, 2010, 352 p.
- 5- Éric Maurel, Environnement et médiation pénale, L'Harmattan, avril 2010
- 6- Michel Prieur, Droit de l'environnement, Précis Dalloz, 2004 (5e éd.)
- 7- Martine Rémond-Gouilloud, Du droit de détruire, PUF, 1989
- 8- Raphaël Romi, Droit de l'environnement, Montchrestien, 2010

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE: UET1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Anglais 1**

**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).

Lire des articles de spécialité ou scientifiques, en lien avec les disciplines fondamentales, écouter des documentaires ou conférences en ligne, présenter et interagir sur les projets de recherche du groupe et écrire des synthèses et 'abstracts'.

Compétences visées en master: communiquer avec des professionnels et/ou des chercheurs sur l'avancée des connaissances, sur des études à réaliser ou des projets à mener, que ce soit par le biais d'articles scientifiques ou dans le cadre de collaborations, réunions, séminaires, colloques ou congrès. Cette compétence doit répondre aux exigences de travail des chercheurs et de formation continue des professionnels dans leur domaine scientifique, au vu de l'évolution rapide de l'état des connaissances. Certification CLES 3 à l'étude.

**Contenu de la matière :**

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEF1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Méthode séparative et SM**

**Crédits : 3**

**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).

1- Connaître le principe et la mise en application de différentes méthodes chromatographiques liquides et gazeuses.

2- Connaître le principe et le fonctionnement des principaux spectromètres de masse. Savoir interpréter des spectres de masses MS. Aborder la spectrométrie de masse à plusieurs dimensions.

**Contenu de la matière :**

1- Théorie de la chromatographie. Notions de facteur de rétention, sélectivité, résolution, efficacité, diffusions. Equation de van Deemter.

2- Chromatographie en phase gazeuse : gaz vecteurs, colonnes et phases stationnaires, détecteurs, dérivation, mise au point et optimisation des conditions d'analyse. Exemples de séparation.

3- Chromatographie liquide haute performance : instrumentation (solvants, pompes, injecteurs, colonnes, détecteurs). Modes de séparation : exclusion stérique, échange d'ions, adsorption, partage. Pour chaque mode de séparation description des phases stationnaires, des phases mobiles et des facteurs à optimiser lors de l'analyse. Exemples de séparation.

Introduction à d'autres méthodes séparatives : chromatographie en phase supercritique, électrophorèse capillaire.

4- Introduction à la spectrométrie de masse – notions d'isotopes, masses exacte, masse moyenne, profil isotopique, résolution, précision.

5- Sources d'ionisation : impact électronique, ionisation chimique, bombardement par atomes rapides, ionisation désorption laser assistée par matrice, électrospray,. Principes, avantages, inconvénients et domaines d'applications de ces différentes sources.

5- Analyseurs : quadripolaire, trappe ionique, temps de vol, cyclotronique. Principes, avantages, et inconvénients de ces différents analyseurs.

6- Principe et intérêts de la spectrométrie de masse en tandem. Exemple d'un analyseur à triple quadripôle, Différents modes de balayage : spectre d'ions fils, spectre d'ions parents, perte de neutre. Mode Multiple Reaction Monitoring MRM.

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Références Bibliographiques**

1- Secondary Ion Mass Spectrometry: Basic Concepts, Instrumental Aspects, Applications, and Trends ,

par A. Benninghoven, F. G. Rüdenauer, et H. W. Werner, Wiley, New York, 1987 (1227 pages)

2- New Trends and Potentialities of ToF-SIMS in Surface Studies, Jacek Grams, Nova Science Pub Inc.,2007.

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEF1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Détermination structurale**

**Crédits : 3**

**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).

- 1- Etre capable de choisir une méthodologie de travail adaptée à une détermination structurale de molécules organiques complexes
- 2- Savoir relier des connaissances issues de domaines différents
- 3- Savoir élucider une structure à partir d'une formule brute et de l'utilisation conjointe différentes techniques spectroscopiques
- 4- Choisir et mettre en oeuvre la technique spectroscopique la plus appropriée (IR, PIR, UV-Vis) pour l'analyse qualitative et/ou quantitative de substances dans les bioindustries.
- 5- Interpréter et valider les résultats analytiques de techniques spectroscopiques (IR, PIR, UV-Vis)
- 6- Rédiger un rapport de synthèse décrivant le choix des techniques utilisées, les analyses réalisées et les résultats obtenus en précisant leur domaine de validité.

**Contenu de la matière :**

- 1- Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire 1D et 2D.
- 2- Spectroscopie Infrarouge
- 3- Spectroscopie Ultraviolet
- 4- Application de la RMN 1D, 2D et la spectroscopie IR et UV aux problèmes de détermination des structures moléculaires.
- 5- Interprétation des spectres infrarouges afin de déterminer les fonctions chimiques et l'assignation des principales absorptions d'une substance.
- 6- Fondements de l'approche méthodologique pour l'interprétation des spectres infrarouges.
- 7- Application du proche infrarouge et l'UV-Visible pour les applications quantitatives et pour l'identification des composés dans les bioindustries.

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Références Bibliographiques**

- 1- Techniques expérimentales en Chimie  
, Anne Sophie Bernard et al., Dunod, 2012.
- 2- enier C., Meyer R. et Biasini G. 1996 - Spectroscopie : apprentissage et évaluation - *Bull. Un. Phys.*, 784, p. 909-916. Exemple du paranitrophénol.
- 3- Bianco M., Iturriaga H., Maspocho S. et Tarin P. 1989 - A Simple Method for Spectrophotometric Determination of Two-Components With Overlapped Spectra - *J. Chem. Ed.*, 66, p. 178-180.
- 4- Tan B. et Soderstrom D.N. 1989 - Qualitative aspects of UV-Vis Spectrophotometry of b-Carotene and Lycopene - *J. Chem. Ed.*, 66, p. 258-260

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEF1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Electrochimie**

**Crédits : 3**

**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*).

- 1- Connaître les facteurs qui règlent la réaction électrochimique.
- 2- Connaître l'effet des différentes modes de transport.
- 3- Connaître les principales méthodes d'analyse et les principales applications de l'électrochimie en recherche et dans l'industrie.

**Contenu de la matière :**

- 1- Aspects thermodynamiques de la réaction électrochimique.
- 2- Aspects cinétiques de la réaction électrochimique.
- 3- Modes de transport. Rôle pour la cinétique d'une réaction.
- 4- Méthodes électrochimiques d'analyse dans les laboratoires de recherche et industrielles.
- 5- Introduction aux méthodes électrochimiques industrielles.

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Références Bibliographiques**

- 1- BARD & L. FAULKNER, *Électrochimie : principes, méthodes et applications*, Masson, 1983
- 2- A. BARD & H. LUND, *Encyclopedia of Electrochemistry of the Elements*, M. Dekker, New York- Bâle, 1979
- 3- J. O'M. BOCKRIS, B. E. CONWAY, E. YEAGER & R. E. WHITE, *Comprehensive Treatise of Electrochemistry*, vol. 11, Electrochemical Processing, Plenum Press, New York, 1981
- 4- J. BRENET, *Introduction à l'électrochimie de l'équilibre et du non-équilibre*, Masson, 1980
- 5- L. KISS, *Kinetics of Electrochemical Dissolution*, Elsevier, Amsterdam, 1988
- 6- J. T. STOCK & M. V. ORNA, *Electrochemistry, Past and Present*, American Chemical Society, Washington, 1989.

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEF2(O/P)**

**Intitulé de la matière : Pollution du système**

**Crédits : 3**

**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).

Connaissances sur les modes d'action des toxiques ; les mécanismes de toxicité et de leurs effets sur les organismes et l'environnement.

**Contenu de la matière :**

- 1- Notions de toxicologie : impact des substances chimiques sur les organismes.
- 2- Mécanismes d'action des toxiques, voies de détoxification et de métabolisation (Effets des toxiques sur l'ADN, stress oxydant, induction enzymatique),
- 3- Notions d'écotoxicologie – Ecotoxicologie aquatique et des sols, Ecotoxicologie végétale

**Mode d'évaluation:** 33% continu + 67% Examen

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEF2(O/P)**

**Intitulé de la matière : Catalyse homogène et environnement**

**Crédits : 3**

**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).

Connaitre les bases de la catalyse homogène, connaissances de la chimie avec des métaux.

**Contenu de la matière :**

1- Introduction générale à la catalyse homogène. les bases de la chimie organométallique, les grandes réactions de chimie organométallique.

2- Catalyse homogène: - la catalyse homogène dans l'industrie chimique.(avantages et inconvénients et les perspectives chimiques)

3- Catalyse et l'environnement :

4- intérêt de la catalyse homogène pour l'environnement - les applications

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

Etablissement

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEF2(O/P)**

**Intitulé de la matière : Gestion des déchets**

**Crédits : 3**

**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).

- 1- Connaissance de l'identité chimique polluante d'un déchet.
- 2- Savoir déterminer le bon exutoire pour un déchet donné au regard de la réglementation.
- 3- Connaître des grands procédés de traitement des rejets industriels

**Contenu de la matière :** Cette Unité d'enseignement est constituée de deux matières : 1- Nomenclature et réglementation

- a. Définitions des déchets dans le contexte réglementaire
  - b. Différents types de déchets
  - c. Principes fondamentaux de la gestion des déchets
  - d. Organisation du « système déchet » et exemples d'applications
  - e. Connaissances des propriétés physico-chimiques d'un déchet en vue de son exutoire dans le contexte réglementaire
  - f. Conditions réglementaires d'admission des déchets en vue des exutoires de stockage et de valorisation (mise en centre de stockage, incinération, valorisation des mâchefers, compostage et méthanisation, traitements des eaux usées.
- 2- Analyse de l'origine et du cycle de vie des déchets et l'impact de ces déchets sur la santé.
  - 3- Collecte des déchets ménagers
  - 4- Traitements biologiques anaérobies des effluents industriels
  - 5- Traitement thermique des déchets

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

**Références Bibliographiques** BALET J.-M., Aide-mémoire de Gestion des déchets, Dunod, 2e édition, 2008, 248 pages, ISBN 978-

2-10-051627-8.

DAMIEN A., Guide du traitement des déchets, Dunod, 4e édition, 2006, 560 pages, ISBN 978-2-10-049597-9.

INERIS, Institut national de l'environnement industriel et des risques : base de données toxicologiques et environnementales de certaines substances chimiques.

<http://chimie.ineris.fr/fr/lien/expositionchronique/donneestoxicologiquesenvironnementale/presentation.php>

INRS, le stockage des produits chimiques de laboratoire, Edition INRS ED 6015, 2007 (réimpression Juin 2008), 14 pages, ISBN 978-2-7389-1515-3.

LEROY J.-B., Les déchets et leur traitement, collection "que sais-je ?", presses universitaires de France (PUF), 3e édition, 1997, 127 pages, ISBN 978-2-13-046149-4.

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement durable et de l'aménagement du territoire : principaux textes législatifs et réglementaires concernant les déchets, 2007, 14 pages.  
[http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/doc/Liste\\_Textes\\_Dejets\\_codifies.doc](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/doc/Liste_Textes_Dejets_codifies.doc)

Organisation internationale de normalisation, ISO 14001:2004. systèmes de management environnemental, exigences et lignes directives pour son utilisation, 2006, 25p.ROGAUME T., Gestion des déchets, réglementation, organisation, mise en oeuvre, Technosup., Ellipses, 2006, 220 pages, ISBN 978-2-7298-2999-5 .

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEF3(O/P)**

**Intitulé de la matière : Catalyse hétérogène:**

**1-Chimie des Matériaux**

**2- Catalyse de contact et cinétique**

**hétérogène**

**Crédits : 5**

**Coefficients : 5**

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

- 1- Acquérir les notions de base de la catalyse : conversion, sélectivité, activité
- 2- Connaître les phénomènes classiques d'adsorption-désorption
- 3- Connaissances des outils nécessaires pour élaborer / caractériser un catalyseur pour une application précise
- 4- Acquisition de notions du génie de la réaction catalytique.

**Contenu de la matière :**

Cette unité d'enseignement est divisée en deux matières :

**I- Chimie des Matériaux :**

Les principales méthodes de préparation de matériaux solides (catalyseurs) concernent les méthodes de la nano-ingénierie moléculaire avec une prédilection pour les techniques « Bottom- up » :

- ☐ Synthèse hydrothermale d'oxydes à l'échelle nanométrique par un auto-assemblage moléculaire. Dans ce cas les oxydes qui peuvent être synthétisés sont des zéolithes, des matériaux mésoporeux, des oxydes doubles lamellaires, des argiles, des oxydes des métaux de transition etc.
- ☐ Nanomoullage (nanocasting) quand les oxydes sont formés à l'échelle nanométrique en utilisant comme moule des matériaux mésoporeux (SBA-15, KIT-6, MCM-48).
- ☐ Greffage des oxydes en utilisant des composés organométalliques.
- ☐ Dispersion moléculaire des oxydes.
- ☐ Localisation, l'environnement, la coordination des entités introduites par ces méthodes peuvent être déterminés en utilisant différentes techniques physico-chimiques : diffraction des rayons X, XPS, UV Vis, RPE, TEM, BET, TPR, TPD.

**II- Catalyse de contact cinétique et hétérogène**

**1 – GENERALITES**

Catalyse et catalyseurs, Catalyses homogène et hétérogène

Catalyse et équilibres chimiques – Les grandes réactions industrielles impliquant la catalyse hétérogène.

Pourquoi le rapport Surface / Volume doit il augmenter ? Il est l'une des clefs du progrès. Les phénomènes d'adsorption : physisorption, chimisorption et thermodynamique de l'adsorption

## **2 – LES ISOTHERMES D'ADSORPTION ET LES VITESSES D'ADSORPTION ET DE DESORPTION**

Les différentes isothermes d'adsorption (Langmuir, Freundlich et Temkin), la chaleur d'adsorption, son importance.

Degré d'avancement de la réaction, activités spécifiques et TOF

Les vitesses d'adsorption et de désorption, théorie du complexe activé et fonctions de partition

Adsorption localisée et non localisée

Réactions monomoléculaire et bimoléculaire

## **3- LES REACTIONS DE SURFACE**

Mécanismes de Langmuir-Hinshelwood et Eley-Rideal

L'empoisonnement des surfaces

Expression des vitesses des réactions catalysées, notion de sites : modèle de Frennet

Notion de micro-cinétique

## **4 – EXEMPLES INDUSTRIELS**

La chimie « lourde »

La dépollution en général

La dépollution des gaz d'échappement des automobiles et sur les stations fixes

Le développement des énergies nouvelles

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

### **Références Bibliographique :**

1- Bond, 1991-Heterogenous Catalysis-2ème éd., Oxford Univ.Press, 172 P.

2- Boudard M. et Djéga-mariadassou G. – La cinétique des réactions en catalyse hétérogène-Masson 1982, 240P. U-3.

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UEM1(O/P)**

**Intitulé de la matière : TP Chimie Analytique**

**Crédits : 3**

**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).

Etre capable de choisir et d'effectuer une analyse d'un échantillon. Etre capable de mettre en place une procédure analytique allant de la préparation des échantillons à la validation de la méthode retenue.

**Contenu de la matière :**

- 1- Mise en oeuvre de techniques analytiques :
- 2- Chromatographies liquides (en phase inverse, ionique) et gazeuse,
- 3- Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse,
- 4- Spectroscopies (d'absorption atomique, UV, IR),
- 5- Electroanalyse (polarographie, électrodes spécifiques,...),
- 6- Techniques de préparation des échantillons et de purification

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UED1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Projet encadré**

**Crédits : 3**

**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).

Un projet encadré peut s'effectuer dans un laboratoire universitaire ou dans l'industrie, il permettra l'apprentissage de la mise en place d'un projet (travail bibliographique, de réflexion et formulation) et un véritable travail expérimental de recherche. Cette période de stage fera l'objet de la rédaction d'un rapport synthétique.

**Mode d'évaluation :100% continu**

Etablissement

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 2**

**Intitulé de l'UE: UED1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Anglais 2**

**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).

Lire des articles de spécialité ou scientifiques, en lien avec les disciplines fondamentales, écouter des documentaires ou conférences en ligne, présenter et interagir sur les projets de recherche du groupe et écrire des synthèses et 'abstracts'.

Compétences visées en master: communiquer avec des professionnels et/ou des chercheurs sur l'avancée des connaissances, sur des études à réaliser ou des projets à mener, que ce soit par le biais d'articles scientifiques ou dans le cadre de collaborations, réunions, séminaires, colloques ou congrès. Cette compétence doit répondre aux exigences de travail des chercheurs et de formation continue des professionnels dans leur domaine scientifique, au vu de l'évolution rapide de l'état des connaissances. Certification CLES 3 à l'étude.

**Contenu de la matière :**

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UEF1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Analyse spectroscopique des surfaces**

**Crédits : 3**

**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).

L'objectif est de décrire les techniques expérimentales les plus importantes en vue d'analyse des matériaux solides

- Les concepts théoriques basiques
- Instrumentation
- Application et exemples de caractérisation

**Contenu de la matière :**

- 1-Introduction aux surfaces des solides et aux interfaces (bases principales de la spectroscopie des surfaces)
- 2- Introduction à la technologie du vide
- 3- Spectroscopies Photoelectron et Auger electron(XPS, UPS, AES).
- 4- Spectroscopie de desorption thermique (TDS,TPRext).
- 5- Spectroscopies Ion(SIMS, LEIS)
- 6- Spectroscopies vibrationnelles (IR, EELS).
- 7- Technique de base pour la détermination de la structure des surfaces (LEED, RHEED, PED ext)
- 8- Surface microscopiques et les techniques relatives(AFM, STM, SEM, TEM)
- 9- Radiation synchrotron et analyse des surfaces (X-ray absorption EXAFS & SEXAFS, X-ray microscopy SPEM, XPEEM ext.)
- 10- Analyse des nano matériaux en utilisant des techniques de surfaces sensibles

**Mode d'évaluation : 33% continu + 67% Examen**

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UEF1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Méthodes radiochimiques et radioanalytiques**

**Crédits : 3**

**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).

Le but du cours est dans un premier temps de donner les connaissances de base sur la radioactivité et l'interaction entre les rayonnements ionisants et la matière. Ces connaissances permettent ensuite d'appréhender les méthodes radiochimiques et radioanalytiques et leurs principales applications dans de nombreux domaines (radioprotection, énergie nucléaire, médecine, environnement ...).

**Contenu de la matière :**

#### I- NOYAUX ET RADIOACTIVITE

- 1- Les décroissances radioactives (types, détection, cinétique)
- 2- Les noyaux (masse, énergie de liaison, modèles de la goutte et en couches)
- 3- Réaction et énergie nucléaire (fission, fusion, réacteur, transmutation)
- 4- Géo et cosmochimie : origine des éléments
- 5- Les radioéléments (naturels, artificiels, familles radioactives, production en médecine)

#### II- INTERACTIONS RAYONNEMENTS IONISANTS /MATIERE

- 1- Les principaux modes d'interaction (photons, ions, e-, neutrons)
- 2- Absorption des rayonnements (section efficace, parcours, dose absorbée)
- 3- Effets sur la matière (radiolyse de l'eau, polymérisation, réticulation, radiostérilisation, interaction avec l'ADN, radiothérapie)
- 4-Bases de la radioprotection (biocinétique des radioéléments dans l'organisme, normes, calcul de dose)

#### III- PHYSICOCHIMIE DES ACTINIDES ET LANTHANIDES en SOLUTIONS AQUEUSES

- 1- Structure électronique et tendances
- 2- Grandeurs thermodynamiques
- 3- Solvatation/hydrolyse/spéciation/complexation

#### IV- RADIOANALYSE (Instrumentation et méthodes)

- 1- Les différents types de détecteurs (solides, ionisation de gaz, semi-conducteur, scintillateur, exemples de chaînes d'acquisition pour RX, neutrons)
- 2- Radiotraceurs (marquage, échange isotopique, activation neutronique)
- 3- Applications (radioprotection, archéologie, médecine, environnement, géochimie, chimie, avec des exemples de traitement des échantillons)

#### V- RADIOCHIMIE ET ENERGIE NUCLEAIRE

- 1- Le traitement des déchets radioactifs : Les procédés actuel (PUREX) et à l'étude

- 2- Stockage des déchets à long terme (comportement des radioéléments dans l'environnement)
- 3- Sureté (point sur les accidents de Tchernobyl et de Fukushima, voies de contamination, remédiation)

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UEF2(O/P)**

**Intitulé de la matière :** Chimie de la pollution des eaux, de l'air et des sols

**Crédits : 3**

**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).

Connaissance de la typologie des différentes pollutions des sols, de l'eau et de l'atmosphère. Notions sur les processus de transferts et la réactivité des polluants en fonction du milieu.

**Contenu de la matière :**

**Sols** : Typologie et structure des sols. Polluants dans les sols : métaux, pesticides, hydrocarbures,... Mécanismes : adsorption, dégradation, transferts,...

**Eaux** : Pollution des eaux. Types de polluants (pesticides, médicaments, ...)et origine (ruissellement, eaux usées,...). Comportement des polluants dans les eaux (transferts vers autres milieux,...)

**Pollution atmosphérique** : Impacts et modélisation : Emission et formation de polluants dans l'atmosphère, Elaboration de bases de données, inventaires spatialisés d'émission, scénarios d'émission et de gestion de la qualité de l'air, effets de la pollution sur la végétation et la santé.

Processus d'échanges et interactions entre les différents milieux (volatilisation, déposition,..).

**Mode d'évaluation** : 33% continu + 67% Examen

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UEF2(O/P)**

**Intitulé de la matière :** Gestion des polluants et des risques"Diagnostique sites et sols

pollués 1 et 2

**Crédits : 3**

**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).

1 Elaborer un schéma conceptuel, une interprétation de l'Etat des Milieux (IEM), un plan de gestion (PG)

2 Savoir calculer les risques encourus

**Contenu de la matière :**

Cette UE sera subdivisée en 2 parties : la première concernant le diagnostic de site pollué et la réglementation en vigueur, la seconde présentant les techniques de dépollution. Les deux parties intégreront des études de cas

Objectifs :

- ☐ Comprendre la réglementation en vigueur concernant les sites et sols pollués
- ☐ Savoir diagnostiquer des :
- ☐ Pollutions ponctuelles (localisées et concentrées)
- ☐ Pollutions diffuses (dispersées)

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UEF3(O/P)**

**Intitulé de la matière :** Techniques de prélèvement et d'analyse d'échantillons environnementaux

**Crédits : 3**

**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).

A l'issue des enseignements de cette UE, les étudiants doivent être capables d'analyser un cas concret de caractérisation de la pollution chimique d'un milieu, de choisir la stratégie d'échantillonnage, la technique d'échantillonnage et l'analyse qui s'en suivra. Ils devront être à même d'évaluer les biais et artéfacts liés à la procédure pouvant influencer sur la robustesse du résultat qui sera obtenu.

**Contenu de la matière :** Cette UE est destinée à former les étudiants en parcours environnement aux principales techniques et méthodes utilisables pour caractériser l'état de l'environnement. Les connaissances

qui seront enseignées porteront sur :

1- Notions de stratégies d'échantillonnage (type, forme d'échantillons, représentativité de l'échantillon, ....).

2 –Le traitement et le stockage des échantillons (effets des matériaux, des conditions ambiantes, de la réactivité, des transformations potentielles,...).

3- La description des principes, avantages et inconvénients des différents systèmes de prélèvement des échantillons d'air, d'eaux et de sols (canisters, pompage, préleveur, carottage,...).

4- Préparation des échantillons avant l'analyse (extraction, concentration, purification).

5- Analyse proprement dite et l'interprétation des résultats.

Les enseignements seront organisés sur trois thèmes : caractérisation de la pollution de l'air, de l'eau et des sols et pour chacun de ces thèmes, des exemples concrets seront pris allant des objectifs de l'étude jusqu'à l'interprétation des résultats (ex: échantillonnage et analyse de COVs précurseurs de l'ozone à l'aide de canisters, extraction thermique et GC-FID ; recherche de la pollution de cours d'eau par des pesticides : prélèvement, extraction analyse GC/LC-MS,...).

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UEM1(O/P)**

**Intitulé de la matière :** Travaux Pratiques de chimie analytique appliquée à l'environnement:

**Crédits : 4**

**Coefficients : 4**

**Objectifs de l'enseignement** (Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes). Etre capable de prélever, extraire et analyser un échantillon environnemental de manière autonome. Etre capable d'utiliser des techniques d'analyses comme la GC-MS, l'étalonnage interne, la notions de rendements d'extraction, de fidélité d'une méthode.

**Contenu de la matière :** Cette UE qui se déroulera après l'UE "Techniques de prélèvement et d'analyse d'échantillons environnementaux" et elle sera l'application pratique réelle des compétences acquises précédemment. Cette UE sera articulée autour de travaux pratiques qui iront allant de la collecte d'échantillons, leur extraction et leur analyse.

Les étudiants pourront donc manipuler à la fois des préleveurs, des techniques d'extraction (Soxhlet, cartouches SPE,...) et des techniques analytiques comme l'HPLC ou la GC-MS).

Les séances de TP seront également accompagnées de courtes visites dans des laboratoires ou sites de mesure pour voir en détail certains dispositifs de prélèvement ou d'extraction ainsi que leur principe de fonctionnement.

Trois matrices seront étudiées (air, eau et sol) au cours de trois manipulations que chaque étudiant pourra traiter.

Une recherche documentaire sur principe, usage et application d'une méthode de prélèvement et d'analyse sera effectuée par chaque étudiant en compléments des méthodes vues en TP.

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UED1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Méthodes statistiques**

**Crédits : 3**

**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).

- 1- Calcul statistiques élémentaires 2-Choix et mise en oeuvre des tests statistiques
- 3- Analyse de variance 4- Linéarité et tests statistiques relatifs à la linéarité 5- Notions sur l'analyse en composantes principales
- 6- Utilisation des logiciels Excel et Minitab pour l'analyse statistique

**Contenu de la matière :**

- 1- Bases de statistiques (Paramètres statistiques et estimation).
- 2- Tests statistiques (principe, choix des risques, étude des principaux tests utilisés en chimie physique et analytique).
- 3- Analyse de variance à un facteur.
- 4- Régression simple et multiple (principe, estimations et tests associés à la linéarité). 5- Régression pas à pas.
- 6- Méthodes avancées: Partial Least Square (PLS) et Régression Logistique.
- 7- Analyse en composantes principales.
- 8- Application aux relations structure-activité en chimie et à la chimie analytique.

**Mode d'évaluation** : 33% continu + 67% Examen

### **Références Bibliographiques**

- 1- Olivier Martin, L'enquête et ses méthodes : l'analyse de données quantitatives, Paris, Armand Colin, 2005 puis 2009.

2- Michel Volle, Le métier de statisticien, Economica 1984, 2e édition, ISBN 2-7178-0824-8 , lire en ligne

3- Michel Volle, Histoire de la statistique industrielle, Economica, 1982, ISBN 2-7178-0520-6 , lire en ligne .

4- Georges Hostelet, Le concours de l'analyse mathématique à l'analyse expérimentale des faits statistiques ,

Paris, Hermann,(Actualités Scientifiques et Industrielles, n° 585), 1937, 70 pp.

5- T.H. et R.J. Wonnacott, Statistique, éd. Economica, 1995 (4e éd.), 922 p., ISBN : 2-7178-2072-8

6- Gilbert Saporta, Probabilités, Analyse des données et Statistiques , Paris, Editions Technip, 2006, 622 p. (ISBN 978-2-7108-0814-5) [lire en ligne].

7- Mathieu Rouaud, Probabilités, statistiques et analyses multicritères Un livre de 182 pages pour s'initier à la statistique

**Intitulé du Master : Chimie de l'environnement**

**Semestre : 3**

**Intitulé de l'UE: UED1(O/P)**

**Intitulé de la matière : Anglais 3**

**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).

Lire des articles de spécialité ou scientifiques, en lien avec les disciplines fondamentales, écouter des documentaires ou conférences en ligne, présenter et interagir sur les projets de recherche du groupe et écrire des synthèses et 'abstracts'.

Compétences visées en master: communiquer avec des professionnels et/ou des chercheurs sur l'avancée des connaissances, sur des études à réaliser ou des projets à mener, que ce soit par le biais d'articles scientifiques ou dans le cadre de collaborations, réunions, séminaires, colloques ou congrès. Cette compétence doit répondre aux exigences de travail des chercheurs et de formation continue des professionnels dans leur domaine scientifique, au vu de l'évolution rapide de l'état des connaissances. Certification CLES 3 à l'étude.

**Contenu de la matière :**

**Mode d'évaluation :** 33% continu + 67% Examen

## **VII ACCORDS OU CONVENTIONS**

(Préciser dans la convention l'apport du partenaire dans la formation en terme d'expertise, moyens matériels, stage, recrutement, etc..... )

## **VIII CURRICULUM VITAE DES COORDONATEURS**

## A. RENSEIGNEMENTS GENERAUX

**Nom et prénom :** NEKKAB Mohammed

**Date et présentée lieu de naissance :** 20 avril 1956 à Ain-Djasser (Wilaya de Batna).

**Etablissement d'exercice :** Département de Physique, Faculté des Sciences, Université de M'Sila 28000 M'Sila, Algérie.

**Téléphone & Fax :** 035 55 44 79      **é-mail :** m\_nekab@yahoo.fr

### Diplômes universitaires :

- **Baccalauréat, série Mathématiques** ; Juin 1976, Lycée Benboulaïd, Batna.
- **DES de Physique**, Juin 1981; Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène USTHB Alger.
- **Magister en Sciences nucléaires** ; Juin 1986 ; Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène USTHB Alger.
- **Doctorat d'Etat en Sciences Physiques** ; Juin 1996; Préparée au " Institut de Recherches Subatomiques IReS de Strasbourg (France) " et à l'Université Ferhat Abbas – Sétif.

**Grade académique :** Professeur

## B. ACTIVITES SCIENTIFIQUES

### 1. Publications internationales

1. *A study of the ionization of Al, Si, S, Sc, Ti and V by argon ions in the energy range 1 - 5 MeV*  
**M. Nekab**, A. Pape and Ch. Heitz Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 85 (1994) 123-127.
2. *Comparative methods for determination of rare earths in geological and mineral samples*  
**M. Nekab**, Ch. Heitz, G. Lagarde and A. Amokrane  
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Vol. 182 N° 2 (1994) 247-256.
3. *Matrix effect on S X-ray production by protons and Ar ions*  
**M. Nekab**, A. Pape and Ch. Heitz International Journal of PIXE, Vol. 5 N° 1 (1995) 11-
4. *S K-shell ionization cross sections by protons of 0.8 to 3.0 MeV*  
**M. Nekab**, A. Pape and Ch. Heitz .Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Letter to the editor, Vol. 221 Nos 1-2 (1997) 239-240.
5. *Matrix effects on K-shell ionization cross sections in Al/Si alloys*  
**M. Nekab** and Ch. Heitz .International Journal of PIXE, Vol. 12 N° 1&2 (2002) 1-5.
6. *L1, L2 and L3 subshell ionization cross sections for elements with  $71 \leq Z \leq 80$  for protons of 0.5 to 3.0 MeV*  
A. Kahoul and **M. Nekab** .Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 234 (2005) 412-418.

7. *NUR reflectometer for neutron optics device investigations*

M. Izerrouken, B. Guedioura, B. Saichi, A. Nedjar, A. Meftah and **M. Nekab**  
Physica B, Vol. 364, Issues 1-4 (2005) 29-32.

8. *Semi-empirical and empirical L X-ray production cross sections for elements for elements with  $50 \leq Z \leq 92$  for protons of 0.5 - 3.0 MeV.*

**M. Nekab** and A. Kahoul ..Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 245 (2006) 395-405.

9. *Short-time reactor neutron irradiation of YSZ prepared using reactive calcinations method*

M. Izerrouken, Y. Boucheffa S. Souami, A. Sari, A Hammache, A. Meftah and **M. Nekab**  
..Radiation Effects and Defects in Solids, Vol. 161 N° 5 (2006) 297-303.

10. *Investigation of the (e,2e) single ionisation of He and Ar at large energy loss close to minimum momentum transfer* .F. Catoire, E. M. Staicu-Casagrande, **M. Nekkab**, C. Dal Cappello, K. Bartschat and A. Lahmam-Bennani .J. Phys. B : At. Mol. Opt. Phys. 39 (2006) 2827-2838.

11. *New coplanar (e,2e) experiments for the ionization of He and Ar atoms*

E.M. Staicu Casagrande, F. Catoire, A. Naja, X.G. Ren, A. Lahmam-Bennani, **M. Nekkab**, C. Dal Cappello, K. Bartschat and C.T.Wheelan

Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena 161 (2007) 27-30.

12. *Color center induced  $Y_3Al_5O_{12}$  single crystal by swift heavy ions and reactor neutrons*

M Izerrouken, A Meftah, L Guerbous and M. Nekkab

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 256 (2007) 266-271.

13. *Radiation Damage Induced by Swift Heavy Ions and Reactor Neutrons in  $Y_3Al_5O_{12}$  Single Crystals*

M Izerrouken, A Meftah and M. Nekkab

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 258 (2007) 395-402.

14. *Color centers in neutron\_irradiated  $Y_3Al_5O_{12}$ ,  $CaF_2$  and  $LiF$  crystals*

M Izerrouken, A Meftah and M. Nekkab

Journal de Luminescence 127 (2007) 696-702.

15. *Triply differential (e,2e) cross sections for ionisation of the nitrogen molecule at large energy transfer*

A. Naja, E. M. Staicu-Casagrande, A. Lahmam-Bennani, **M. Nekkab**, F. Mezdari, B. Joulakian, O. Chuluunbaatar and D. H. Madison

J. Phys. B : At. Mol. Opt. Phys. 28 (2007) 3375-3783.

16. *Coincidence angular correlation in electron impact single or double ionisation of atoms and molecules*

E M Staicu-Casagrande, A Naja, X G Ren, **M Nekkab**, F Catoire, F Mezdari, A Lahmam-Bennani, D H Madison, O Chuluunbaatar and B Joulakian

- J. Phys.: Conf. Series 88 (2007) 012010.
17. *Semi-empirical and empirical formulas for calculation of K-shell ionization cross sections by proton impact : a comparison*  
A. Kahoul, **M. Nekkab** and B. Deghfel  
X-Ray Spectrom. 37 N° 5 (2008) 536-543.
  18. *Empirical K<sub>L</sub> shell ionization cross sections of elements from  ${}^4\text{Be}$  to  ${}_{92}\text{U}$  by proton impact*  
A. Kahoul, **M. Nekkab** and B. Deghfel  
**Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 266 (2008) 4969-4975.**
  19. *M X-ray production cross sections for heavy elements by proton impact*  
  
B. Deghfel, **M. Nekkab** and A. Kahoul,  
X-Ray Spectrom. 38 N° 5 (2009) 399-405.
  20. *New semi-empirical formulas for calculation of K-shell ionization cross sections of elements from beryllium to uranium by proton impact*  
**B. Deghfel, A. Kahoul and, M. Nekkab**  
**X-Ray Spectrom. 39 N° 4 (2010) 296-301.**
2. Communications internationales
1. *A study of the ionization of Al, Si, S, Sc, Ti and V by argon ions in the energy range 1 - 5 MeV*  
  
Communication at the " Eleventh International Conference on ION BEAM ANALYSIS "  
IBA 11, Balatonfüred, July, 5 - 9, 1993, Hungary.  
**M. Nekkab** and Ch. Heitz.
  2. *Angular correlations between scattered, ejected and Auger electrons from ionisation of Argon, investigated by means of (e,2e) and/or (e,3e) coincidence experiments*  
X.G. Ren, E.M. Staicu Casagrande, F. Catoire, A. Naja, A. Lahmam-Bennani, **M. Nekkab**, C. Dal Cappello, K. Bartschat and C.T.Whelan,  
  
XIV Int. Conf. Photon. Electron. Atom. Collisions (ICPEAC), Rome 23 – 25 juin 2006, Italie.
  3. *Angular correlations between scattered, ejected and Auger electrons from ionisation of Argon, investigated by means of (e,2e) and/or (e,3e) coincidence experiments*  
E M Staicu Casagrande, F Catoire, A Naja, X G Ren, **M Nekkab**, C Dal Cappello, K Bartschat, C T Whelan and A Lahmam-Bennani  
  
Few-body Dynamics in Atomic and Molecular Systems, Wittenberg, Sept 2006, Allemagne.
  4. *Distributions angulaires des électrons éjectés lors de l'ionisation en couche 2p d'une cible d'argon : expériences complètes (e,2e) et (e,3e).*  
A Naja, E M Staicu Casagrande, X G Ren, F Catoire, **M Nekkab**, F Mezdari et A Lahmam-Bennani ,  
  
15è Colloque Bouyssy, Feb. 2007, Orsay, France.
  5. *Coincidence angular correlations in electron impact single or double ionization of atoms*  
  
E M Staicu Casagrande, A Naja, X G Ren, **M Nekkab**, F Catoire, F Mezdari and A Lahmam-Bennani,  
  
XXVth Int. Conf. Photon. Electron. Atom. Collisions (ICPEAC), Freiburg Jul. 2007, Allemagne.

6. *(e,2e) experiments on simple atoms and molecules at large energy transfer*

A Lahmam-Bennani<sup>1</sup>, E M Staicu-Casagrande, A Naja, F Mezdari, **M Nekkab**, K. Bartschat, C. Dal Cappello, B Joulakian, O Chuluunbaatar and D H Madison,

XXVIth Int. Conf. Photon. Electron. Atom. Collisions (ICPEAC), Koenigstein, Jul. 2007, Allemagne.

7. *Corrélations angulaires entre électrons diffusé, éjecté et Auger issus d'un processus d'ionisation : expériences complètes de coïncidence (e,2e) et (e,3e)*

A Naja, E M Staicu Casagrande, X G Ren, A Lahmam-Bennani, F Mezdari, **M Nekkab** and C Dal Cappello,  
Congrès Général de la Société Française de Physique (SFP), Jul 2007, Grenoble, France.

8. *Empirical K-shell ionisation cross sections for elements from Be to U for proton impact*

A. Kahoul, **M. Nekkab** and B. Deghfel,  
NUPPAC'2007, Luxor, 17-21 Nov 2007, Egypt.

9. *M-shell ionisation cross sections for selected elements by protons within the ECPSSR theory*

B. Deghfel, **M. Nekkab** and A. Kahoul,  
NUPPAC'2007, Luxor, 17-21 Nov 2007, Egypt.

10. *Semi-empirical and empirical K-shell ionization cross sections or elements from Sc to Zn by proton impact*

A. Kahoul, **M. Nekkab** and B. Deghfel,  
International Conference on Many Particle Spectroscopy of Atoms, Molecules, Clusters and Surfaces, Paris, 30 june-2 july 2008

11. *Semi-empirical and empirical M-X ray production cross sections for heavy elements by proton impact*

B. Deghfel, A. Kahoul and **M. Nekkab**,  
International Conference on Many Particle Spectroscopy of Atoms, Molecules, Clusters and Surfaces, Paris, 30 june-2 july 2008

12. *L subshell ionisation cross sections for elements with  $50 \leq Z \leq 80$  for protons of 0.5 to 3.0 MeV within the ECPSSR-UA theory*

S. Bounab, B. Deghfel, A. Kahoul and **M. Nekkab**,  
International Conference on Many Particle Spectroscopy of Atoms, Molecules, Clusters and Surfaces, Paris, 30 june-2 july 2008.

13. *Theoretical and empirical determination of M-X ray production cross sections within the ECPSSR theory*

**M. Nekkab**, B. Deghfel, and A. Kahoul  
Fourth Saudi Science Conference, Al-Madinah Al-Munawwarah, March 21-24, 2010, KSA.

14. *Semi-empirical and empirical K-shell fluorescence yields for the elements with*

$$Y(r) = \frac{Z^2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r}, 6 \leq Z \leq 99$$

A. Kahoul, A. Abassi, **M. Nekab** and B. Deghfel

Fourth Saudi Science Conference, Al-Madinah Al-Munawwarah, March 21-24, 2010, KSA.

### 3. Publications nationales

1. *Experimental determination of a Si(Li) detector efficiency*

**M. Nekab** and Ch. Heitz

Revue Scientifique de l'Université de Constantine, Série D N° 7 (1996) 124-131

## 2. **COMPARISON OF K-SHELL IONIZATION CROSS SECTIONS IN THE ECPSSR THEORY**

**M. Nekab** and A. Kahoul

Revue Algérienne de Physique, Numéro 1 (2006) 47-51.

### 4. Communications nationales

1. *Possibilités analytiques offertes par la méthode PIXE (Particle Induced X-ray Emission)*

A. Meftah, A. Amokrane, C. Heitz, G. Lagarde et **M. Nekab**

Actes du 1<sup>er</sup> Congrès National de la Physique et ses Applications, Vol. 1(1995) 78.

2. *Utilisation des ions argon pour l'excitation sélective de l'émission X*

**M. Nekab**

Actes du 2<sup>o</sup> Congrès National de la Physique et ses Applications, Sétif, le 3, 4 et 5 Décembre 1996, Vol. 1(1996) 13.

3. *Mesures des sections efficaces de production de rayons X de Al et Si dans des alliages Al-Si par des ions argon*

**M. Nekab**

Présentée devant le « 3<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications », Oran 10, 11 et 12 Octobre 1998.

4. *K-shell ionization cross sections in the PWBA-BC at low incident ion velocities*

**M. Nekab**

Présentée devant le « 4<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications », Alger décembre 2000.

5. *Empirical reference K-shell ionization cross sections of elements from Al to Zn for protons of 0.1 to 3.0 MeV*

**M. Nekab** and A. Kahoul

Présentée devant le « 6<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications », Tizi-ouzou, 5, 6 et 7 Décembre 2004.

6. *Sections efficaces d'ionisation de référence des sous-couches L1, L2 ET L3 des éléments Lu à Hg par des protons d'énergie 0.5 à 3.0 MeV*

**A. Kahoul and M. Nekab**

Présentée devant le « 6<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications », Tizi-ouzou, 5, 6 et 7 Décembre 2004.

7. *Empirical K-shell ionization cross sections for proton impact*

**M. Nekkab** et A. Kahoul.

Présentée devant le « 7<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications », Béchar 18, 19 et 20 Décembre 2006.

8. *Sections efficaces semi-empiriques et empiriques de production des raies L $\alpha$ , L $\beta$  et L $\gamma$*

A. Kahoul et **M. Nekkab**

Présentée devant le « 7<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications », Béchar 18, 19 et 20 Décembre 2006.

9. *A program for calculating K-, L- and m-shell ionization cross sections from ECPSSR theory*

B. Deghfel, A. Kahoul and **M. Nekkab**

Présentée devant le « 7<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications », Béchar 18, 19 et 20 Décembre 2006.

## 5. Livres et actes édités

### • **Livres**

1. *Ondes et phénomènes de propagation*, auteur **M. Nekkab**, édité par l'Office des Publications Universitaires OPU (Décembre 2004), Code **4632**.

### • **Actes édités**

1. *Possibilités analytiques offertes par la méthode PIXE (Particle Induced X-ray Emission)*

A. Meftah, A. Amokrane, C. Heitz, G. Lagarde et **M. Nekkab**

Actes du 1<sup>er</sup> Congrès National de la Physique et ses Applications, Vol. 1(1995) 78.

2. *Utilisation des ions argon pour l'excitation sélective de l'émission X*

**M. Nekkab**

Actes du 2<sup>o</sup> Congrès National de la Physique et ses Applications, Sétif, le 3, 4 et 5 Décembre 1996, Vol. 1(1996) 13.

3. *K-shell ionization cross sections in the PWBA-BC at low incident ion velocities*

**M. Neka** Actes du 4<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications, Sidi-Fredj, 21, 22 et 23 Novembre 2000, Vol. 1 (2000) 110.

4. *Empirical reference K-shell ionization cross sections of elements from Al to Zn for protons of 0.1 to 3.0 MeV*

**M. Nekab** and A. Kahoul A paraître dans les actes du 6<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications, Tizi-Ouzou, 5, 6 et 7 Décembre 2004.

5. *Sections efficaces d'ionisation de référence des sous-couches L1, L2 et L3 des éléments Lu à Hg par des protons d'énergie 0.5 à 3.0 MeV*

A. Kahoul and **M. Nekab** A paraître dans les actes du 6<sup>ème</sup> Congrès National de la Physique et de ses Applications, Tizi-Ouzou, 5, 6 et 7 Décembre 2004

6. *Empirical K-shell ionisation cross sections for elements from Be to U for proton impact*

A. Kahoul, **M. Nekkab** and B. Deghfel, Proceedings of the 6<sup>th</sup> Conference on Nuclear and Particle Physics, NUPPAC' 07, 17-21 Nov 2007, Luxor, Egypt, p 557.

## 6. Animation scientifique

1. Membre-Chef d'équipe de recherche au laboratoire de recherche «*LESIMS : Laboratoire d'Etude des Surfaces et Interfaces des Matériaux Solides*», affilié à l'Université Ferhat Abbas-Sétif.
2. Responsable d'un projet de recherche CNEPRU intitulé «*Excitation sélective de l'émission-X induite par des ions argon en vue des applications analytiques*» (inscrit sous le code : **D 1901/03/97**).
3. Responsable d'un projet de recherche CNEPRU intitulé «*Dynamique des processus de simple et double ionisation* » (inscrit sous le code : **D 1901/11/03**).
4. Membre d'un projet de recherche intitulé «*Etude de l'interdiffusion et de la microstructure des composés intermétalliques et siliciures formés à partir des multi-couches Cu/Ti, Cu/Au déposés sur des substrats Si et SiO<sub>2</sub>/Si.*» (inscrit sous le code : **D 1901/12/03**).
5. Responsable d'un projet de recherche PNR3/ANDRU intitulé «*Etude et caractérisation des systèmes Ti/Si et Ni/Si en couches minces*» (inscrit sous le code **CU 59907**, agréée en 2002).
6. Responsable d'un projet-CMEP «*Etude de l'ionisation de petites molécules par impact électronique, application à l'environnement*», code **CMEP 05 MDU 650**.
7. Responsable d'un projet de recherche CNEPRU intitulé «*Ionisation de petites molécules et applications*», code **D01220060058**.
8. Responsable d'un projet de recherche CNEPRU intitulé «*Etude physique de l'ionisation de molécules d'intérêt pour la biologie et l'environnement* », code **D01220080017**.

## C. ENCADREMENT

1. Thèse de magister intitulée «*Détermination théorique des sections efficaces d'ionisation des couches K dans le cadre du modèle ECPSSR*» ; soutenue par **Kahoul Abdelhalim** le 29/05/2002 au Département de Physique, Université Ferhat Abbas-Sétif.
2. Thèse de Doctorat en Sciences intitulée «*Sections efficaces de production des raies X-L des éléments lourds en vue des applications analytiques*» ; soutenue par **Kahoul Abdelhalim** le 12/12/2006 au Département de Physique, Université Ferhat Abbas-Sétif.
3. Thèse de Doctorat en Sciences intitulée «*Influence de l'irradiation neutronique sur les propriétés diélectriques et dimensionnelles des céramiques*» ; soutenue par **Izerrouken Mahmoud** le 15/10/2007 au Département de Physique, Université Ferhat Abbas-Sétif (M. Nekkab : co-encadreur).
4. Thèse de Doctorat en Sciences intitulée «*Détermination des sections efficaces d'ionisation et de production des raies M des éléments lourds*» ; soutenue par **Deghfel Bahri** le 03/12/2009 au Département de Physique, Université Ferhat Abbas-Sétif.
5. Thèse de Doctorat en Sciences intitulée «*Comparaison des sections efficaces d'ionisation des couches L et des couches M. Perspectives pour les analyses*» ; préparée par **Bouneb Sabrina**, **en cours**.

6. Thèse de Doctorat en Sciences intitulée « *Sections efficaces d'ionisation particulière et photonique des atomes : Comparaison* » ; préparée par **Amari Rabie**, en cours

## D. ACTIVITES PEDAGOGIQUES

### 1. Activités d'enseignement

#### Matières enseignées :

- \* Physique pour biologistes PB01 et PB02 (1<sup>ère</sup> année sciences médicales, système modulaire)
- \* Physique Atomique et Nucléaire P013 (2<sup>ème</sup> année DES de Physique, système modulaire)
- \* Physique Atomique et Nucléaire TP011 (2<sup>ème</sup> année technologie)
- \* Mécanique quantique P018 (4<sup>ème</sup> année DES de Physique, système modulaire)
- \* Spectroscopie P021 (3<sup>ème</sup> année DES de Physique, système modulaire)
- \* Vibrations et ondes P019 puis TP010 (2<sup>ème</sup> année technologie)
- \* Mécanique quantique MQA (3<sup>ème</sup> année Ingénieur physicien)
- \* Algèbre et analyse SEM 310 (2<sup>ème</sup> année DES de Physique)
- \* Physique nucléaire SEP 231 puis PHY. NUC. (3<sup>ème</sup> année & 4<sup>ème</sup> année DES de Physique)
- \* Chimie quantique SEC 101 (2<sup>ème</sup> année DES de Chimie)
- \* Physique atomique, système LMD, Semestre 5
- \* Physique nucléaire, système LMD, Semestre 6
- \* Physique Atomique et Moléculaire, Master I, Physique théorique et physique des particules
- \* Physique Nucléaire Approfondie ; Master I, Physique théorique et physique des particules

**Nom et prénom : DJEHICHE MOKHTAR**

**Date et présentée lieu de naissance :** 23 mai 1979 à Berhoum(Wilaya de M'sila).

**Etablissement d'exercice :** Département de CHIMIE, Faculté des Sciences, Université de M'Sila 28000 M'Sila, Algérie.

**Téléphone & Fax** : 06 73800173      E-mail : mokhtarmsila@yahoo.fr

## **Cursus universitaire**

### **2011 Doctorat en Optique et Lasers, Physico-Chimie, Atmosphère**

Ecole des mines de Douai /Université de Lille 1

Sujet : Développement d'un couplage cw-CRDS – chambre de simulation pour la mesure in situ du radical HO<sub>2</sub> et d'espèces d'intérêt atmosphérique (très honorable)

2008 Master 2 recherche physique chimie (option chimie) UFR des Sciences et Techniques de Besançon (25)

2007 Master 1: recherche physique chimie (option chimie) :UFR des Sciences et Techniques de Besançon (25)

2005 Licence de chimie : UFR des Sciences et Techniques de Besançon (25)

2001 Diplôme d'études : universitaires appliquées (chimie industrielle) Université de M'sila - Algérie.

## **Expériences professionnelles**

2015 Maitre assistant classe B Université de M'sila

2012 – 2014 Post doctorant à l'Institut de Combustion Aérothermique Réactivité et Environnement – CNRS, Orléans (45)

2009 – 2010 Moniteur Travaux pratique à l'Ecole des Mines de Douai

Spectrométrie d'absorption atomique, Etude cinétique de la réaction d'ioduration de l'acétone, Etude de l'équilibre en phase gazeuse, Chromatographie en phase gazeuse, Analyse de l'eau.

Fév – Juin 2008 Mesure du potentiel et du courant d'écoulement tangentiel sur une membrane tubulaire en régime turbulent (stage M2)

Laboratoire UTINAM. UFR des Sciences et Techniques de Besançon (25)

Fév – Mars 2007 Chargé d'étude pour la mise au point d'un nouveau procédé d'assainissement de sols pour des polluants métalliques et organiques.

Laboratoire UTINAM. UFR des Sciences et Techniques de Besançon (25)

Juillet 2006 Agent contractuel (chargé de l'évaluation des risques de la sécurité et de la santé).

UFR des Sciences et Techniques de Besançon–IUT Besançon (25)

Avril – Juin 2006 Photodégradation des polluants aromatiques (HAP) en présence de TiO<sub>2</sub>. (stage M1)

Laboratoire UTINAM. UFR des Sciences et Techniques de Besançon (25)

Mars – Avr 2005 Etude calorimétrique de l'hydratation de polymères (stage L3)

Laboratoire UTINAM. UFR des Sciences et Techniques de Besançon (25)

Fév – Juin 2001 Etude théorique sur la synthèse de terpènes (stage fin d'étude)

Laboratoire de chimie organique. Université de M'sila - Algérie.

## **Brevet**

- Procédé de régénération d'au moins un ligand extractant L1 en solution aqueuse conçu apte à la capture d'au moins un micropolluant (Brevet concernant un procédé de dépollution des sols et boues).

N. Fatin-Rouge, A. Petitgirard, M. Djehiche, J. Persello, A. Kathyr.

Numéro de publication: 2.929.139

Numéro d'enregistrement national: [0851899]

Classification international des brevets: B 09 C 1/08 (2006.01), C 02 F 1/26

## **Publications**

- Low-Pressure Photolysis of 2,3-Pentanedione in Air: Quantum Yields and Reaction Mechanism

Hichem Bouzidi, Mokhtar Djehiche, Tomasz Gierczak, Pranay Morajkar, Christa Fittschen, Patrice Coddeville, and Alexandre Tomas

J. Phys. Chem. A, 2015, 119, 12781–12789

- Quantification of HO<sub>2</sub> and other products of dimethyl ether oxidation (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, and CH<sub>2</sub>O) in a jet-stirred reactor at elevated temperatures by low-pressure sampling and continuous-wave cavity ring-down spectroscopy

Ngoc Linh Le Tan, Mokhtar Djehiche, Chaitanya D. Jain, Philippe Dagaut, Guillaume Dayma

Fuel, 2015, 158, 248–252

- Quantitative Measurements of HO<sub>2</sub> and Other Products of n-Butane Oxidation (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>O, and C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) at Elevated Temperatures by Direct Coupling of a Jet-Stirred Reactor with Sampling Nozzle and Cavity Ring-Down Spectroscopy (cw-CRDS)

Mokhtar Djehiche, Ngoc Linh Le Tan, Chaithanya D. Jain, Guillaume Dayma, Philippe Dagaut, Christian Chauveau, Laure Pillier, and Alexandre Tomas

J. Am. Chem. Soc., 2014, 136, 16689–16694

- First cavity ring-down spectroscopy HO<sub>2</sub> measurements in a large photoreactor

M. Djehiche, A. Tomas, C. Fittschen and P. Coddeville

Zeitschrift für Physikalische Chemie: 2011, 225, 938-992

- First direct detection of HONO in the reaction of methylnitrite (CH<sub>3</sub>ONO) with OH radicals

M. Djehiche, A. Tomas, C. Fittschen, P. Coddeville.

Environ. Sci. Technol. 2011, 45, 608–614

- Atmospheric Chemistry of 2,3-Pentanedione: Photolysis and Reactions with OH

E. Szabó, M. Djehiche, M. Riva, C. Fittschen, P. Coddeville, D. Sarzyński, A. Tomas, and S. Dóbé

Phys. Chem. A, 2011, 115, 9160–9168

- PAH contaminated soil remediation by reusing an aqueous solution of cyclodextrins

A. Petitgirard, M. Djehiche, J. Persello, P. Fievet, N. Fatin-Rouge

Chemosphere 2009, 75, 714-718

## Communications

- European Combustion Meeting (Lund, suède), 25-28 Juin 2013

HO<sub>2</sub> Measurement by Nozzle Sampling and cw-CRDS

M. Djehiche, N.L. Le Tan, A. Tomas, L. Pillier, M. Idir, C. Fittschen, G. Dayma and P. Dagaut

- Premier colloque francophone sur les « Polluants organiques générés par l'agriculture et les transports »,

Agadir, Maroc, 25 – 27 Octobre 2011

Détection de HONO dans la réaction  $\text{CH}_3\text{ONO} + \text{OH}$ .

M. Djehiche, A. Tomas, C. Fittschen, P. Coddeville,

- The 21st international symposium on gas kinetics (Leuven, Belgique), 18-23 Juillet 2010

Methanol oxidation by Cl atoms: experimental study in an environmental simulation chamber with in-situ cw-CRDS

M. Djehiche, A. Tomas, C. Fittschen, P. Coddeville

- Cavity enhanced spectroscopy – recent developments and new challenges (Leiden, Pays bas), 02-06 Novembre 2009

The application of cw-CRDS in the photolysis of methyl nitrite

M. Djehiche, A. Tomas, C. Fittschen, P. Coddeville

- Euromembrane (Montpellier, France), 06-10 Septembre 2009

1) Photodegradation of phenanthrene using  $\text{TiO}_2$  suspensions for drinking water treatment

M. Djehiche, S. Ménétrier, A. Petitgirard, M. Euvrard, J. Persello, P. Fievet, N. Fatin-Rouge

2) Use of RAUF for the treatment of contaminated soils by metallic and organic micro-pollutants

M. Djehiche, A. Petitgirard, A. Kathyr, P. Fievet, N. Fatin-Rouge

- European geosciences union general assembly (Vienne, Autriche), 19-24 Avril 2009

First in situ detection of  $\text{HO}_2$  radical in smog chamber by cw-CRDS

M. Djehiche, J. Tarmoul, A. Tomas, C. Fittschen, P. Coddeville

- Réunion annuelle du groupe français de cinétique et photochimie (Wimereux, France), 09-10 Juin 2010

- Etude cinétique de la photolyse de  $\text{CH}_3\text{ONO}$  et de la réaction  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{Cl}$  par la technique cw-CRDS

M. Djehiche, A. Tomas, C. Fittschen, P. Coddeville

- Journées interdisciplinaires de la qualité de l'air (Villeneuve d'Ascq, France), 04-05 Février 2010

Application de la spectroscopie cw-CRDS à l'étude de la photochimie atmosphérique



### AVIS ET VISAS

*Le responsable de l'offre de formation\* :*

*\*appartenant au département d'attache de l'offre de formation*

Etablissement :

Département :

Prénom et Nom :

Grade :

Spécialité :

Tél. :

Fax :

E. Mail :

Date et signature :

### Le Chef de département d'attache de l'offre de formation

*L'avis du département, exprimé par le chef de département, doit se baser sur des critères précis de qualité, d'opportunité, de faisabilité, et d'optimisation des ressources humaines et matérielles, à l'échelle du département pour une formation d'excellence.*

**Motivations :**

☐ Avis Favorable

☐ Avis Défavorable

Date, signature et cachet du Chef de département :

**AVIS ET VISAS**

**Le Conseil Scientifique de la Faculté / institut**

*Avis du Conseil Scientifique de la faculté / Institut, exprimé par son président.*

Avis Favorable

Avis Défavorable

Date, signature et cachet du Chef de l'établissement :

**Le Doyen / Directeur d'institut d'attache de l'offre de formation**

*L'avis exprimé par Le Doyen / Directeur d'institut.*

☐ Avis Favorable

☐ Avis Défavorable

Date, signature et cachet du Doyen / Directeur d'institut:

**Le Président de l'université**

*Avis du Chef d'établissement.*

Avis Favorable

Avis Défavorable

**Motivations :**

Date, signature et cachet du Président de l'université :