

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

(y inclure les annexes des arrêtés des socles communs du domaine et de la filière)

Socle L1 commun domaine SM - Arrêté n°495 du 28 juillet 2013

Socle L2 Chimie\_domaine SM - Arrêté n°621 du 24 juillet 2014

## Semestre 5 :

| Unité d'Enseignement    | VHS<br>14-16 sem | V.H hebdomadaire |      |      |        | Coeff | Crédits   | Mode d'évaluation |        |
|-------------------------|------------------|------------------|------|------|--------|-------|-----------|-------------------|--------|
|                         |                  | C                | TD   | TP   | Autres |       |           | Continu           | Examen |
| <b>UE fondamentales</b> |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UEF5.1</b>           |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Chimie Organique III    | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| Chimie analytique II    | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| <b>UEF5.2</b>           |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Cristallographie        | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| Chimie Quantique II     | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| <b>UE méthodologie</b>  |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UEM5.1</b>           |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| TP synthèse organique   | 22h30            |                  |      | 1h30 | 52h30  | 2     | 3         | 50%               | 50%    |
| <b>UEM5.2</b>           |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| TP cristallographie     | 22h30            |                  |      | 1h30 | 52h30  | 2     | 3         | 50%               | 50%    |
| <b>UE transversales</b> |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UET5.1</b>           |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Anglais Scientifique I  | 22h30            | 1h30             |      |      | 27h30  | 1     | 2         | 0%                | 100%   |
| <b>UE découverte</b>    |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UED5.1</b>           |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Chimie macromoléculaire | 22h30            | 1h30             |      |      | 27h30  | 1     | 2         | 0%                | 100%   |
| <b>Total Semestre 5</b> | 360h             | 15h              | 06h  | 03h  | 370h   | 18    | <b>30</b> |                   |        |

## Semestre 6 :

| Unité d'Enseignement             | VHS<br>14-16 sem | V.H hebdomadaire |      |      |        | Coeff | Crédits   | Mode d'évaluation |        |
|----------------------------------|------------------|------------------|------|------|--------|-------|-----------|-------------------|--------|
|                                  |                  | C                | TD   | TP   | Autres |       |           | Continu           | Examen |
| <b>UE fondamentales</b>          |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UEF6.1</b>                    |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Thermodynamique des solutions    | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| Electrochimie                    | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| <b>UEF6.2</b>                    |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Spectroscopie moléculaire        | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| Chimie des surfaces et catalyse  | 67h30            | 3h00             | 1h30 |      | 52h30  | 3     | 5         | 33%               | 67%    |
| <b>UE méthodologie</b>           |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UEM6.1</b>                    |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| TP thermodynamique des solutions | 22h30            |                  |      | 1h30 | 52h30  | 2     | 3         | 50%               | 50%    |
| <b>UEM6.2</b>                    |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| TP d'électrochimie               | 22h30            |                  |      | 1h30 | 52h30  | 2     | 3         | 50%               | 50%    |
| <b>UE transversales</b>          |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UET6.1</b>                    |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Anglais Scientifique II          | 22h30            | 1h30             |      |      | 27h30  | 1     | 2         | 0%                | 100%   |
| <b>UE découverte</b>             |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| <b>UED6.1</b>                    |                  |                  |      |      |        |       |           |                   |        |
| Ethique et déontologie           | 22h30            | 1h30             |      |      | 27h30  | 1     | 2         | 0%                | 100%   |
| <b>Total Semestre 6</b>          | 360h             | 15h              | 06h  | 03h  | 370h   | 18    | <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>VH \ UE</b>                     | <b>UEF</b> | <b>UEM</b> | <b>UED</b> | <b>UET</b> | <b>Total</b> |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| <b>Cours</b>                       | 900        | 90         | 135        | 75         | 1200         |
| <b>TD</b>                          | 495        | 0          | 45         | 45         | 585          |
| <b>TP</b>                          | 0          | 360        | 0          | 0          | 360          |
| <b>Travail personnel</b>           | 1240       | 650        | 155        | 165        | 2210         |
| <b>Autre (préciser)</b>            |            |            |            |            |              |
| <b>Total</b>                       | 2635       | 1100       | 335        | 285        | 4355         |
| <b>Crédits</b>                     | 116        | 42         | 12         | 10         | <b>180</b>   |
| <b>% en crédits pour chaque UE</b> | 64.44      | 23.33      | 6.67       | 5.56       |              |

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

(1 fiche détaillée par matière)

(tous les champs sont à renseigner obligatoirement)

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S5</b>                   |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UEF5.1</b>               |
| <b>Matière :</b>              | <b>Chimie Organique III</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>05</b>                   |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>03</b>                   |

**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 module traite la chimie organique avancée ; réactivité des carbonyles et les enols et enolates, composés du soufre et phosphore, réactions péricycliques et réactions d'oxydation....

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

Posséder les bases de la chimie organique : Nomenclature ; réactivité des espèces organiques et mécanismes fondamentaux en chimie organique, et chimie organique descriptives (S3 et S4

#### **Contenu de la matière :**

##### **Chapitre 1 : Rappels de quelques notions de base en chimie organique.**

-(Notion de mécanisme réactionnel-Aspect cinétique et thermodynamique d'une réaction. - Aspect électronique-Aspect stéréochimique).

##### **Chapitre 2 : Réactivité des carbonyles**

- Aspects généraux de la réactivité, stéréochimie et activation
- Description orbitale
- Action de nucléophiles (autres que les carbanions)
- Réactions d'addition : réactivité des aldéhydes et des cétones vis à vis de l'addition - Exemples de réactions - Cétènes et isocyanates - Composés carbonylés conjugués.
- Réactions de substitution : réactivité du substrat et du nucléophile - Exemples de réactions.

##### **Chapitre 3 : Enolates et Enols**

- Cinétique et thermodynamique.
- Alkylation d'énolates
- Condensation aldolique
- Réaction des énolates avec les esters et réactions apparentées
- Additions conjuguées (ou de Michaël).
- Addition de nucléophiles sur les accepteurs de Michaël.
- Annélation de Robinson et réactions apparentées.
- Additions de Michaël avec les énamines.
- Réaction de Darzens.
- Réaction d'halogénéation.
- Réaction de Hell-Volhard-Zelinsky.

- Aldolisation.
- Réaction de Mannich.

### **Chapitre 5- Composés du soufre, du phosphore et le diazométhane**

- Thioacétals (inversion de polarité du C=O).
- Ylures du soufre.
- Ylures du phosphore.
- Réaction de Wittig.
- Phosphonates.
- Le diazométhane : Réaction sur les cétones et les chlorures d'acides.

### **Chapitre 6 : Réactions péricycliques (règles de Woodward – Hoffmann)**

- Réactions électrocycliques.
- Réarrangements sigmatropiques : transposition de Cope et de Claisen.

### **Chapitre 7 :**

- Les réactions d'oxydation en synthèse organique.
- Les réactions de réduction en synthèse organique.
- Les groupements protecteurs.
- Synthèses multi-étapes

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 33% |
| <b>Examen Final</b>     | 67% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

1. Carey F., Sundberg R. Advanced Organic Chemistry. Part A. Structure and Mechanisms (4ed., Kluwer, 2000)
2. Carey F., Sundberg R. Advanced Organic Chemistry. Part B. Reactions and Synthesis (4ed., Kluwer, 2000)
3. 5-Nicolas Rabasso. Chimie organique. Hétéroéléments, stratégies de synthèse et chimie organométallique. Ed de boeck
4. 6-Nicolas Rabasso. Chimie organique. Généralités, études des grandes fonctions et méthodes spectroscopiques Ed de boeck
5. P. Frajman, J.-M. Urbain ; Chimie organique et polymères - PC-PC. Nathan, 2007, **ISBN : 978-2-09-160326-1**.
6. Chimie organique Tom1, Tome2 et Tome 3. ALLINGER. MC GRAW-HILL-PARIS-1976

**Semestre :** S5  
**Unité d'enseignement :** UEF5.1  
**Matière :** Chimie Analytique II  
**Crédits :** 05  
**Coefficient :** 03

**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'acquisition des connaissances et la maîtrise des méthodes de chimie analytique indispensables à la quantification des espèces chimiques (dosage par réaction acide base, par précipitation, ....). Pouvoir présenter un résultat d'une analyse quantitative (erreur absolue, erreur relative, variance, .....).

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

Les connaissances fondamentales de la chimie (structure atomique et moléculaire). Les notions de bases sur les réactions chimiques (réaction totale, réaction réversible, constante d'équilibre et les facteurs qui l'influencent, .....)

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Paramètres statistiques de base.**

- Valeur centrale, justesse et fidélité d'un ensemble de mesures
- Variance et écart-type
- Erreur aléatoires ou indéterminées
- Intervalle de confiance de la moyenne
- Comparaison des résultats – Tests paramétriques
- Test de rejet- Quotient Q ou test de Dixon
- Courbes d'étalonnage
- Méthodes robustes ou tests non-paramétriques
- Optimisation par la méthode un seul facteur à la fois

#### **Chapitre 2: Généralités sur les titrages volumétriques.**

- Définitions des méthodes titrimétriques (volumétrie, gravimétrie et coulométrie)
- Considérations générales sur les titrages (substances étalons, solutions étalons, concentration des solutions, point d'équivalence et point de fin de titrage).

#### **Chapitre 3: pH de solutions aqueuses et non aqueuses.**



- Définitions et rappels (couples acido-basiques,  $K_{a_{AH/A^-}}$ , R.A.I. du solvant, opérateur p, force des acides et des bases en rapport avec le solvant, nivellement de la force des acides et des bases par le solvant, loi de dilution d'Ostwald ....)
- pH des solutions aqueuses et non aqueuses.
- Acides forts : résolution rigoureuse et discussion des limites d'utilisation de formule simplifiée
- Bases fortes : résolution rigoureuse et discussion des limites d'utilisation de formule simplifiée
- Acides faibles (équation du 3<sup>ème</sup> degré, simplification au 2<sup>ème</sup> degré....)
- Critère  $K_a/f$  et acidité moyenne.
- Bases faibles et basicité moyenne.
- Solutions tampons : discussion des approximations.
- Substances amphotères : résolution générale.
- Mélanges d'espèces acido-basiques.
- Dosages acido-basique.
- Choix des indicateurs colorés.

#### **Chapitre 4 : Dosage par précipitation**

- Titrage des ions halogénures par la méthode de MOHR.
- Titrage des ions halogénures par la méthode de VOHLARD.
- Les indicateurs chimiques lors des titrages par précipitation.

#### **Chapitre 5 : Dosage d'oxydo-réduction**

- Réalisation pratique
- Exemples de courbes de titrage redox
- Effet de variables sur les courbes de titrage redox
- Indicateurs d'oxydo-réduction

#### **Chapitre 6 : Dosage par complexométrie**

- Réalisation pratique
- Indicateurs de complexométrie

#### **Chapitre 7 : Gravimétrie**

- Méthodes par précipitation
- Méthodes par volatilisation.
- Facteur gravimétrique
- Propriétés des précipités et des réactifs de précipitation
- Mécanismes de formation des précipités
- Traitement des précipités colloïdaux
- Séchage et calcination
- Réactifs organiques de précipitation

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 33% |
| <b>Examen Final</b>     | 67% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- ❖ Analyse chimique - Méthodes et techniques instrumentales modernes, Francis Rouessac, Annick Rouessac avec la collaboration de Daniel Cruché. Edition Dunod. (Bibliothèque de la faculté des sciences).
- ❖ Chimie Analytique, Edition Mir (Bibliothèque de la faculté des sciences).
- ❖ Vogel's inorganique,
- ❖ <http://oer.avu.org/bitstream/handle/123456789/133/Analyse%20Chimique%20Volumetrique.pdf?sequence=1>
- ❖ <http://cfi.insa-rouen.fr/enseignements/laboenseignements/>

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S5</b>               |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UEF5.2</b>           |
| <b>Matière :</b>              | <b>Cristallographie</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>05</b>               |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>03</b>               |

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

Les étudiants doivent savoir trouver les éléments de symétrie d'une figure géométrique, maîtriser la notion de réseau cristallin direct et réciproque, connaître les groupes ponctuels et les groupes d'espace, savoir lire les Tables Internationales de Cristallographie, connaître le principe de diffraction des RX et son utilisation pour la détermination structurale.

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

Bonne connaissance de chimie générale et chimie physique. Bonne maîtrise de géométrie élémentaire, maîtrise du calcul vectoriel, calcul matriciel, groupes de symétrie.

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Cristallographie géométrique**

1-La symétrie d'orientation.

Élément de symétrie, lois de groupes, groupes ponctuels et représentation, applications.

2-La symétrie de position.

Éléments de symétrie, groupes de translations (espaces 2D et 3D), symétrie moléculaire et symétrie cristalline, groupes spatiaux et représentations, applications.

3-Le réseau réciproque.

Réseau direct et réseau réciproque, définitions et propriétés.

#### **Chapitre 2 : La diffraction des rayons X**

1-Le rayonnement X et ses propriétés (absorption, fluorescences X, diffusion élastique et inélastique).

2-La diffraction X (éléments de symétrie et diffraction, facteur de diffusion, facteur de structure, sphère d'Ewald, diffraction et réseau réciproque).

#### **Chapitre 3 : Les méthodes de radiocristallographie**

1-La Méthode des poudres.

2- Les méthodes du monocristal.

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 33% |
| <b>Examen Final</b>     | 67% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- Cristallographie géométrique, cours, exercices et problèmes, Millot Nadine, Niepce Jean Claude, Lavoisier Librairie, 2014.
- Cristallographie géométrique et radiocristallographie, cours et exercices corrigés, Jean Jaques Rousseau, Alain Gibaud, Dunod, 2007.
- Cristallographie, Dieter Schwarzenbach, Gervais Chapuis, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2006.
- Eléments de radiocristallographie, R. Ouahes, Amazon, France, 1984.

|                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S5</b>                  |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UEF5.2</b>              |
| <b>Matière :</b>              | <b>Chimie Quantique II</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>05</b>                  |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>03</b>                  |

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

Au terme de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de comprendre le principe et d'appliquer les méthodes de la chimie quantique pour l'étude des propriétés des molécules organiques à liaisons délocalisées et localisées ainsi que la prédiction de la réactivité en se basant sur la théorie des orbitales frontières et les indices statiques et dynamiques.

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

Notions de base de mécanique quantique. Notions de base d'algèbre et de mathématiques appliquées

### **Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Approximations de base.**

- Ecriture de l'Hamiltonien d'une molécule,
- Séparation des mouvements nucléaires et les mouvements électroniques : approximation Born-Oppenheimer,
- Séparation entre les mouvements des électrons : approximation orbitale.
- Méthode LCAO.

#### **Chapitre 2 : Structure électronique des molécules : Approche qualitative.**

- Interaction de deux orbitales atomiques identiques : les molécules diatomiques homonucléaires,
- Interaction de deux orbitales atomiques différentes : les molécules diatomiques hétéronucléaires
- Interaction entre 3 orbitales : molécules AH
- Interactions entre 4 orbitales : molécules A<sub>2</sub>
- Interactions entre 4 orbitales : molécule AB
- Propriétés électroniques de molécules diatomiques : (analyse de population, charge de Mulliken, moment dipolaire, indice de liaison ...)

#### **Chapitre 3 : Structure électronique des molécules : Approche quantitative.**

- La méthode de Huckel simple (principe et applications)
- La méthode de Huckel étendue (principe et application)

**Chapitre 4 : Éléments de la théorie quantique de la réactivité chimique.**

- Orbitales frontières : définition et identification
- Prédiction de sites réactifs : attaques nucléophile et électrophile et cyclisation.

**Chapitre 5 : Interaction orbitale des complexes organométalliques**

- Règles des dix-huit électrons
- Complexes  $ML_n$  ( $ML_6$ ,  $ML_5$ ,...

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

**Contrôle Continu** 33%

**Examen Final** 67%

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

1. **Minkine V., Simkine B. et Miniaev R.** - Théorie de la structure moléculaire – Editions Mir, 1982,
  2. **Rivail J.-L.** - Éléments de chimie quantique à l'usage des chimistes - Coll. Savoirs Actuels, CNRS-InterEditions, 1989.
  3. **Jean Y. et Volatron F.** - Les orbitales moléculaires en Chimie, introduction et applications - McGraw-Hill 1991.
  4. **Fleming I.**, Molecular Orbitals and Organic Chemical Reactions Student Edition, Wiley, 2009.
-

**Semestre :** S5  
**Unité d'enseignement :** UEM5.1  
**Matière :** TP synthèse organique  
**Crédits :** 03  
**Coefficient :** 02

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

Cet enseignement permet à l'étudiant de vérifier les connaissances théoriques acquises en cours de chimie organique I et II, et méthodes de séparations et analyse spectroscopique

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

Posséder les bases de la chimie organique méthodes de séparations et analyse spectroscopique matière enseignées en S3 et S4.

**Contenu de la matière :**

**7-à-8 manipulations au choix.**

- 1- Synthèse d'un alcène
- 2- Synthèse d'un dérivé halogéné
- 3- Étude de la réaction de Cannizzaro
- 4- Synthèse de l'acide hexane dioïque
- 5- Synthèse du bromure d'isopropyle
- 6- Synthèse d'un halogénure d'alkyle à partir de la triphénylphosphine et du brome.
- 7- Synthèse 2-Méthylbut-2-ène
- 8- Synthèse 1,2,5,6-O-Dibenzylidène-D-mannitol
- 9- Protection du p-hydroxybenzaldéhyde
- 10- Epoxydation de Sharpless
- 11- Synthèse du 5,5-diphénylhydantoïne
- 12- Synthèse de la benzoïne
- 13- Synthèse du benzile
- 14- Protection des alpha-aminoacides (fonction amine)
- 15- Synthèse d'un colorant diazoïque

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 50% |
| <b>Examen Final</b>     | 50% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- 1- Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry de B.S. Furniss, A.J. Hannaford, P.W.G. Smith, A.R. Tatchell, Ed. Longman
- 2- Jean-Pierre BAYLE, 400 manipulations commentées de chimie organique V2, ellipses.paris, 2008, 978-2-7298-3918-5
- 3- Marcel CHAVANE Chimie organique expérimentale. Modulo Editeur 1986. ISBN : 2-89113-062-6.



|                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S5</b>                  |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UEM5.2</b>              |
| <b>Matière :</b>              | <b>TP cristallographie</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>03</b>                  |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>02</b>                  |

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

Les étudiants doivent savoir trouver les éléments de symétrie d'une figure géométrique, et déduire les groupes de symétrie. Savoir utiliser un logiciel pour indexer un diagramme de DRX, affiner une structure cristalline, construire un cristal.

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

Bonne maîtrise de géométrie élémentaire, maîtrise du calcul vectoriel, calcul matriciel, groupes de symétrie, être à l'aise avec l'outil informatique

#### **Contenu de la matière :**

- Etude des éléments de symétrie d'orientation.
- Etude des groupes ponctuels et des classes cristallines.
- Etude de la symétrie de position dans l'espace 2D.
- Etude du phénomène d'absorption : Application au calcul de l'épaisseur d'un filtre.
- Le phénomène de diffraction : Application à l'étude d'une structure.
- La méthode des poudres : Identification d'un matériau solide.
- La méthode des poudres : Indexation d'un diagramme de DRX de matériaux cubiques.
- Synthèse monocristalline.
- Le calcul cristallographique : Utilisation de logiciels d'indexation, d'affinement et de représentations de structures.

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 50% |
| <b>Examen Final</b>     | 50% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- Cristallographie géométrique, cours , exercices et problèmes, Millot Nadine, Niepce Jean Claude, Lavoisier Librairie, 2014.

- Cristallographie géométrique et radiocristallographie, cours et exercices corrigés, Jean Jaques Rousseau, Alain Gibaud, Dunod, 2007.
- Cristallographie, Dieter Schwarzenbach, Gervais Chapuis, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2006.
- Éléments de radiocristallographie, R. Ouahes, Amazon, France, 1984.

**Semestre :** S5  
**Unité d'enseignement :** UET5.1  
**Matière :** Anglais Scientifique I  
**Crédits :** 02  
**Coefficient :** 01

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

L'étudiant devra être capable à l'issue de cette matière de comprendre, de rédiger et d'exposer convenablement des textes écrits en anglais.

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

Un minimum d'anglais est pré-requis en S3 et S4

#### **Contenu de la matière :**

Cette matière entre dans le cadre de l'enseignement des langues étrangères destiné aux étudiants de la filière Chimie. Il constitue la première partie d'une série de deux matières s'étalant sur le 5<sup>ème</sup> et le 6<sup>ème</sup> semestre. Au terme du premier semestre d'études de la troisième année licence, l'étudiant devrait être capable de comprendre, de rédiger et d'exposer convenablement des textes écrits en anglais dans un premier temps et de se familiariser dans un second temps aux textes scientifiques se rapportant à la chimie.

1. Éléments de base de la langue anglaise
2. Rédaction des textes en anglais
3. Conversation en anglais
4. Terminologie scientifique.

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

**Examen Final** 100%

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- 1- Anglais scientifique pour les prépas, Catherine Baldit-Dufays, Marie-Annik Durand, Dunod 2010
- 2- Dictionnaire scientifique anglais-français, Jacques Bert, Dunod 2007

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S5</b>                      |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UED5.1</b>                  |
| <b>Matière :</b>              | <b>Chimie macromoléculaire</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>02</b>                      |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>01</b>                      |

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

La matière est consacrée à l'étude des réactions les plus importantes de la chimie macromoléculaire qui sont à la base de la synthèse ou la modification chimique des matériaux polymères

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

Posséder les connaissances élémentaires de la chimie organique, mécanismes réactionnels, principales réactions de la chimie organique (addition, substitution, élimination, transpositions), de cinétique et de thermodynamique chimique.

#### **Contenu de la matière :**

##### **Chapitre 1 :** Nomenclature et la classification de macromolécules :

- Structure des monomères et des polymères.
- Homochaines, hétérochaînes, polymères.
- Masse moléculaires de polymères.
- Comportement physico-chimique de macromolécules, géométrie.

##### **Chapitre 2 :** Polymérisation en chaîne :

- Polymérisation radicalaire.
- Polymérisation ionique :
- Polymérisation de polyènes.

##### **Chapitre 3 :** Polycondensation :

- Equilibre de la réaction de polycondensation et de la masse moléculaire.
- Dégradation lors de polycondensation.
- Méthodes de polycondensation.

##### **Chapitre 4 :** L'état physique des polymères.

- Transition de macromolécules d'un état à un autre : Vitreux, visqueux, cristallin.

##### **Chapitre 5 :** Transformations chimiques des polymères :

- Caractères spécifiques des réactions de macromolécules.
- Réactions des groupes fonctionnels de polymères.

- Dégradation des polymères.

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

**Examen Final** 100%

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- 1- M. Fontanille et Y. Gnanou, Chimie et physico-chimie des polymères. 2e Ed Dunod (2010).
- 2- George Odian, Principe de la polymérisation. 4<sup>ème</sup> édition Wiley (2004)
- 3- Jean Pierre Mercier, Ernest Maréchal. Traité des matériaux : Synthèses, réactions, dégradations. 1<sup>ère</sup> édition Presses polytechniques et universitaire romandes (1996).
- 4- Thiery Hamaide, Michel Bartholin. Exercices et problèmes de chimie macromoléculaire. Edition Tec&Doc (1999).

|                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S6</b>                            |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UEF6.1</b>                        |
| <b>Matière :</b>              | <b>Thermodynamique des solutions</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>05</b>                            |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>03</b>                            |

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

- Compléter la formation des étudiants en matière de thermodynamique chimique (traitées de manière succincte en S2/L1 (introduction) et S4/L2 (fondements). - Les connaissances traitées en L3 étant très importantes pour d'autres matières (chimie de surfaces, mécanique statistique, électrochimie,...) et certaines spécialités de Master et Doctorat.

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

- Notions générales de Thermodynamique Chimique. - Notions en Mathématiques (dérivées, intégrales, équations différentielles), et Physique (les états de la matière, la théorie des gaz, ...).

**Contenu de la matière :**

#### **Chapitre 1 : Potentiel Chimique**

- Définition.
- Potentiel Chimique d'un corps pur.

#### **Chapitre 2 : Grandeurs Molaires Partielles (GMP)**

- Propriétés des GMP.
- Détermination des GMP.
- Grandeurs de Mélange.

#### **Chapitre 3 : Fugacité des Gaz Réels.**

- Définition.
- Détermination des Fugacités (variation avec la Pression, fugacité en Coordonnées Réduites, Fugacité et Loi d'Action de Masse, variation avec la Température).

#### **Chapitre 4 : Activité des Solutions Moléculaires.**

- Définition.
- Solutions Idéales (définition, propriété des solutions idéales).
- Grandeurs d'Excès (définition, variation des Grandeurs d'Excès, expressions Empiriques des Grandeurs d'Excès, classification des Solutions par les Grandeurs d'Excès).
- Modèles empiriques (Vanlaar, Margules et Redlich-Kister).
- Modèle semis-empiriques (NRTL et Wilson).

- Modèles de contribution des groupements fonctionnels (Disquac, Unifac).
- Modèle des solutions régulières.
- Modèle des solutions athermiques.

#### **Chapitre 5: Phénomènes critiques et diagrammes d'équilibre liquide-liquide**

- Phénomènes critiques
- Diagrammes d'équilibre liquide-liquide des systèmes binaires.
- Diagrammes d'équilibre liquide-liquide des systèmes ternaires.

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

**Contrôle Continu** 33%

**Examen Final** 67%

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

1. Jean Vidal. Thermodynamique. Editions Technip.
2. Pierre Infelta & Michael Graetzl. Thermodynamique: Principes et Applications. Ed. Brown Walker Press.
3. John M. Prausnitz & Rudiger N. Lichtenthaler. Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria. Ed. Prentice Hall International Series.
4. Bruce E. Poling, John M. Prausnitz, R. Reid. The properties of liquids and gases. Ed. Prentice-Hall International Editions.
5. Peter Atkins. Thermodynamique. Ed. De Boeck.
6. Peter Atkins. Chimie Physique. Ed. De Boeck.

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S6</b>            |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UEF6.1</b>        |
| <b>Matière :</b>              | <b>Electrochimie</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>05</b>            |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>03</b>            |

**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 de cette matière est de guider l'étudiant dans ses premiers pas dans le domaine de l'électrochimie en le familiarisant avec les concepts de base de cette discipline.

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

Les connaissances requises pour suivre cet enseignement sont celles relatives aux réactions d'oxydo-réduction en milieux aqueux et aux notions de base de la thermodynamique et de l'électricité.

#### **Contenu de la matière :**

##### **Chapitre 1 : Conduction de Courant**

- Conducteurs électriques et conducteurs électrolytiques.
- Electrolyse et électrolyte.
- Loi de Faraday.
- Activité des électrolytes.

##### **Chapitre 2 : Conductibilité des ions**

- Vitesse des ions.
- Densité de courant qui traverse l'électrolyseur.
- Conductivité, Conductivité équivalente.
- Nombre de transport.
- Application de la conductimétrie.

##### **Chapitre 3 : Tension d'électrode**

- Généralité.
- Formule de NERNST, tension d'électrode.
- Formule de NERNST généralisée.
- Divers type d'électrode.
- Echelle de tension



#### **Chapitre 4 : Piles électrochimiques**

- Forces électromotrice.
- Exemple de piles.
- Piles et grandeurs thermodynamiques.
- Application.

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

**Contrôle Continu** 33%

**Examen Final** 67%

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

**-L'oxydoréduction, concepts et expériences**, J. Sarrazin et M. Verdaguer, Ellipses, Paris 1991

**-De l'oxydoréduction à l'électrochimie**, Y. Vercher et F. Lemaître, Ellipses, Paris 2005

**-Electrochimie, Des concepts aux applications**, F. Momandre, S. Sadki, P. Audebert et R.  
Meallet-Renault, Dunod, Paris, 2005

**-Précis de thermodynamique et cinétique électrochimiques**, J. Besson, Ellipses, Paris 1984

**Semestre :** S6  
**Unité d'enseignement :** UEF6.2  
**Matière :** Spectroscopie moléculaire  
**Crédits :** 05  
**Coefficient :** 03

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

Au terme de cet enseignement, l'étudiant devrait être capable de comprendre le fondement théorique de la spectroscopie moléculaire (rotation pure, vibration pure, rotation-vibration couplées, Raman), de la théorie des groupes et symétrie moléculaire.

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

Notions de base de mécanique quantique

Notions de base d'algèbre et de mathématiques appliquées

#### **Contenu de la matière :**

##### **Chapitre 1 : Symétrie moléculaire et théorie des groupes.**

Eléments de symétrie moléculaire, Représentation matricielle des éléments de symétrie, Groupes de symétrie moléculaire, Table de caractères d'un groupe de symétrie moléculaire.

##### **Chapitre 2 : Introduction à la spectroscopie moléculaire**

Généralités et aspect expérimental de la spectroscopie d'absorption

##### **Chapitre 3 : Spectroscopie rotationnelle.**

Le modèle du rotateur rigide, fonctions et énergies propres, les règles de sélections, le modèle du rotateur non-rigide et les effets de distorsion centrifuge, spectre de rotation d'une molécule diatomique, spectre de rotation d'une molécule polyatomique.

##### **Chapitre 4 : Spectroscopie vibrationnelle.**

Le modèle de l'oscillateur harmonique, fonctions et énergies propres, les règles de sélection, le modèle de l'oscillateur anharmonique, spectre de vibration d'une molécule diatomique, spectre de vibration d'une molécule polyatomique.

##### **Chapitre 5 : Spectroscopie vibro-rotationnelle.**

Le modèle de l'oscillateur tournant, spectre de vibro-rotation, interaction entre la vibration et la rotation, relation entre les constantes moléculaires, Effet isotopique.

##### **Chapitre 6 : Spectroscopie RAMAN.**

Diffusion de la lumière, observation expérimentale de l'effet RAMAN, théorie de l'effet RAMAN, spectre RAMAN.

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 33% |
| <b>Examen Final</b>     | 67% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

1. **Colin N. Banwell, Elaine M. McCash**, « Fundamentals of Molecular Spectroscopy » fourth edition, McGraw-Hill Book Company, 1994.
2. **Laurence M. Harwood, Timothy D. W. Claridge**, 'Introduction to Organic Spectroscopy', Oxford University Press, 1997.
3. **John M. Brown**, « Molecular Spectroscopy », Oxford University Press, 1998.
4. **Simon Duckett, Bruce Gilbert**, "Foundations of Spectroscopy", Oxford University Press, 2000

**Semestre :** S6  
**Unité d'enseignement :** UEF6.2  
**Matière :** Chimie des surfaces et catalyse  
**Crédits :** 05  
**Coefficient :** 03

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

*Maîtriser les phénomènes d'adsorption aux interfaces gaz/liquide, gaz/solide et liquide/solide.*

*Introduction à la catalyse homogène, hétérogène et enzymatique.*

*Systèmes catalytiques.*

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

*Structure de la matière L1*

*Chimie Inorganique L2*

*Cinétique chimique L2 et L3*

**Contenu de la matière :**

**Partie : Chimie des surfaces.**

**Chapitre 1 : Adsorption**

- Adsorption En phase gazeuse (Adsorption en monocouche : Isotherme de Freundlich, Isotherme de Langmuir / Adsorption en multicouche : Isotherme du BET, Différentes courbes d'isothermes / Surface spécifique, porosité, techniques de mesures).
- Adsorption en phase liquide (Modèle de Gibbs).

**Chapitre 2 : Tensioactivité.**

- Notion de tension superficielle.
- Tension de surface et réaction chimique.

**Partie : Catalyse.**

**Chapitre 1 : Catalyse homogène**

- Modèle de Mikailis.
- Exemple de la catalyse enzymatique.

**Chapitre 2 : Catalyse hétérogène**

- Physisorption, chimisorption.
- Cinétique de catalyse hétérogène (modèle de Langmuir-Hinshelwood, modèle d'Eley-Rideal).

### **Chapitre 3 : Aspects pratiques en catalyse**

- Les supports de catalyseurs : alumines, silice, zéolithes USY, charbons actifs...
- Mise en forme des supports.
- Principales opérations de fabrication des catalyseurs.

### **Chapitre 4 : Principales techniques physiques de caractérisation des catalyseurs**

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

**Contrôle Continu** 33%

**Examen Final** 67%

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- Physico-chimie des surfaces, Tomes 1 et 2, Chems-Eddine Chitour, Ed. OPU (2004)
- Chimie des surfaces et catalyse, G. Samorjai, Ed. Edisciences (2002)
- Physico-chimie des interfaces solide-gaz 1, René Lalauze, Ed. Lavoisier (2006)

|                               |                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Semestre :</b>             | <b>S6</b>                               |
| <b>Unité d'enseignement :</b> | <b>UEM6.1</b>                           |
| <b>Matière :</b>              | <b>TP thermodynamique des solutions</b> |
| <b>Crédits :</b>              | <b>03</b>                               |
| <b>Coefficient :</b>          | <b>02</b>                               |

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

- Compléter la formation des étudiants en matière de thermodynamique chimique (traitées de manière succincte en S2/L1 (introduction) et S4/L2 (fondements). Les TP étant très importants pour que les étudiants acquièrent une expérience au laboratoire.

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

- Notions générales de Thermodynamique Chimique.  
- Connaissances en Techniques d'analyse et caractéristiques physico-chimiques (les étudiants devant être habitués à effectuer des manipulations au laboratoire.

#### **Contenu de la matière :**

- 1- Détermination d'un diagramme d'équilibre liquide solide d'un mélange binaire
- 2- Détermination diagramme d'équilibre liquide vapeur d'un mélange binaire
- 3- Mesure des enthalpies d'excès d'un mélange binaire
- 4- Détermination diagramme d'équilibre liquide liquide d'un mélange binaire
- 5- Détermination diagramme d'équilibre liquide liquide d'un mélange ternaire

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 50% |
| <b>Examen Final</b>     | 50% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

L'aspect théorique et les fondements thermodynamiques des TP programmés sont rapportés dans les mêmes références que celles utilisées dans la matière Thermodynamique des solutions.

1. Jean Vidal. Thermodynamique. Editions Technip.
2. Pierre Infelta & Michael Graetzel. Thermodynamique: Principes et Applications. Ed. Brown Walker Press.
3. John M. Prausnitz & Rudiger N. Lichtenthaler. Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria. Ed. Prentice Hall International Series.
4. Bruce E. Poling, John M. Prausnitz, R. Reid. The properties of liquids and gases. Ed. Prentice-Hall International Editions.
5. Peter Atkins. Thermodynamique. Ed. De Boer.

**Semestre :** S6  
**Unité d'enseignement :** UEM6.2  
**Matière :** TP d'électrochimie  
**Crédits :** 03  
**Coefficient :** 02

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

Cet enseignement permet à l'étudiant de vérifier les connaissances théoriques acquises. Les expériences proposées sont faciles à réaliser et l'étudiant aura l'opportunité de vérifier si elles sont en accord avec la théorie qu'elles suggèrent ou qu'elles justifient.

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

*-TP de chimie des solutions et de chimie générale.*

**Contenu de la matière :**

- 1- Conductibilité des électrolytes et dosage conductimétrique
- 2- Détermination du PH de différents types de solutions
- 3- Électrolyse. Vérification de la loi de FARADAY
- 4- Préparation et étude d'une électrode de deuxième espèce.
- 5- Élaboration Electrolytique de l'hypochlorite de Sodium ou « Eau de Javel »
- 6- Détermination du Potentiel normal d'une électrode

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

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Contrôle Continu</b> | 50% |
| <b>Examen Final</b>     | 50% |

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

**-L'oxydoréduction, concepts et expériences**, J. Sarrazin et M. Verdaguer, Ellipses, Paris 1991

**-De l'oxydoréduction à l'électrochimie**, Y. Vercher et F. Lemaître, Ellipses, Paris 2005

**-Electrochimie, Des concepts aux applications**, F. Momandre, S. Sadki, P. Audebert et R.

Meallet-Renault, Dunod, Paris, 2005

**Semestre :** S6  
**Unité d'enseignement :** UET6.1  
**Matière :** Anglais Scientifique II  
**Crédits :** 02  
**Coefficient :** 01

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

Faire arriver l'étudiant à pouvoir lire, comprendre et interpréter un texte scientifique en Anglais et à la fin établir une synthèse.

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

Un minimum d'anglais est pré-requis en plus de la matière Anglais scientifique I (S5)

#### **Contenu de la matière :**

Cette matière entre dans le cadre de l'enseignement des langues étrangères destiné aux étudiants de la filière Chimie. Il constitue la seconde partie d'une série de deux matières s'étalant sur le 5<sup>ème</sup> et le 6<sup>ème</sup> semestre. Au terme du deuxième semestre d'études de la troisième année licence, l'étudiant devrait être capable de rédiger et d'exposer convenablement des textes scientifiques se rapportant aux spécialités Scientifique et en particulier en chimie.

- I. The physical Sciences
- II. The earth Sciences
- III. The life of Sciences
- IV. Mathematics
- V. Applied Sciences in chemistry

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

**Examen Final** 100%

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

*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*

- Reading technical books, EINSENBERG A., Ed. Prentice-Hall, Inc, 1978
- Sci-Tech, Drobnic F., Abrams S., Morray M., ELS Publications, 1981
- [www.bbc.co.uk/learningenglish](http://www.bbc.co.uk/learningenglish)
- [www.learnigenglish.org.uk/ki\\_frame.html](http://www.learnigenglish.org.uk/ki_frame.html)



**Semestre :** S6  
**Unité d'enseignement :** UED6.1  
**Matière :** Ethique et déontologie  
**Crédits :** 02  
**Coefficient :** 01

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

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

**Contenu de la matière :**

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

**Références bibliographiques** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*) :  
*Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.*