|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبيةRépublique Algérienne Démocratique et Populaire  وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا  Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies |  |

MASTER ACADEMIQUE

HARMONISE

Programme national

Mise à jour 2022

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Domaine | Filière | Spécialité |
| *Sciences*  *et*  *Technologies* | *Sciences et Génie de l’Environnement* | *Génie de l’Environnement* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبيةRépublique Algérienne Démocratique et Populaire  وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجيا  Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies |  |

**مواءمة**

**ماسترأكاديمي**

**Mise à jour 2022**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الميدان** | **الفرع** | **التخصص** |
| **علوم و تكنولوجيا** | **علوم وهندسة البيئة** | **هندسة البيئة** |

# I – Fiche d’identité du Master

**Conditions d’accès**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Filière | Spécialité (Master) | Licences ouvrant accès au master | Classement selon la compatibilité de la licence | Coefficient affecté |
| Sciences et Génie de l’Environnement | Génie de l’Environnement | Génie des Procédés | 1 | 1.00 |
| Hygiène et sécurité industrielle | 1 | 1.00 |
| Energétique | 1 | 1.00 |
| Génie climatique | 1 | 1.00 |
| Ecologie et environnement (Domaine SNV) | 2 | 0.80 |
| hydraulique | 2 | 0.80 |
| Génie des matériaux | 2 | 0.80 |
| Autres licences du ST | 5 | 0.60 |

**II – Fiches d’organisation semestrielles des enseignements**

**de la spécialité**

**Semestre 1 Master : Génie de l’Environnement**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel  (15 semaines) | Travail Complémentaire  en Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation | |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.1.1  Crédits : 10  Coefficients : 5 | Traitement des eaux Potables | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Chimie des milieux aquatiques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.1.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Génie des Réacteurs Hétérogènes | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Biochimie | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 1.1  Crédits : 9  Coefficients : 5 | Travaux pratiques de Génie de l’environnement 1 | 4 | 2 |  |  | 3h00 | 45h00 | 55h00 | 100% |  |
| Adsorption technique | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| Ecologie Appliquée | 2 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 27h30 |  | 100% |
| UE Découverte  Code : UED 1.1  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Matière au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Matière au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE Transversale  Code : UET 1.1  Crédits : 1  Coefficients : 1 | Anglais technique et terminologie | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Total semestre 1 |  | **30** | **17** | **12h00** | **6h00** | **4h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 2 Master : Génie de l’Environnement**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel  (15 semaines) | Travail Complémentaire  en Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation | |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.2.1  Crédits : 10  Coefficients : 5 | Traitement des Eaux Usées | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Procédés d’Oxydation Avancées | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 1.2.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Pollution atmosphérique | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Déchets Solides | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 1.2  Crédits : 9  Coefficients : 5 | TP de Génie de l’Environnement II | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| Microbiologie Environnementale | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| Optimisation des Procédés | 4 | 2 | 1h30 |  | 1h30 | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Découverte  Code : UED 1.2  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Matière au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 | 40% | 60% |
| Matière au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 | 40% | 60% |
| UE Transversale  Code : UET 1.2  Crédits : 1  Coefficients : 1 | Respect des normes et régles d’éthique et d’intégrité | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Total semestre 2 |  | **30** | **17** | **15h00** | **6h00** | **4h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 3 Master : Génie de l’Environnement**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | | | Volume Horaire Semestriel  (15 semaines) | Travail Complémentaire  en Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation | |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE Fondamentale  Code : UEF 2.1.1  Crédits : 10  Coefficients : 5 | Bioprocédés | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Procédés membranaires et dessalement | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Fondamentale  Code : UEF 2.1.2  Crédits : 8  Coefficients : 4 | Pollution du sol | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Procédés de traitements des effluents gazeux | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE Méthodologique  Code : UEM 2.1  Crédits : 9  Coefficients : 5 | Régulation et commande des procédés | 4 | 2 | 1h30 |  | 1h30 | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Travaux pratiques de Génie de l’Environnement III | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| Milieux poreux et dispersés | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| UE Découverte  Code : UED 2.1  Crédits : 2  Coefficients : 2 | Matière au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Matière au choix | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE Transversale  Code : UET 2.1  Crédits : 1  Coefficients : 1 | Recherche documentaire et conception de mémoire | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Total semestre 3 |  | **30** | **17** | **15h00** | **6h00** | **4h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**UE Découverte *(S1, S2 et S3)***

1. Hydrogéologie Environnementale
2. Analyse du cycle de vie (ACV)
3. Ecotoxicologie
4. Evaluation Technico-économique des Procédés
5. Developpement durable et Ecoconception
6. Gestion des entreprises
7. *Hygiène et sécurité*
8. *Management de la qualité*
9. *Autres...*

**Semestre 4**

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | VHS | Coeff | Crédits |
| Travail Personnel | 550 | 09 | 18 |
| Stage en entreprise | 100 | 04 | 06 |
| Séminaires | 50 | 02 | 03 |
| Autre (Encadrement) | 50 | 02 | 03 |
| Total Semestre 4 | 750 | 17 | 30 |

**Ce tableau est donné à titre indicatif**

**Evaluation du Projet de Fin de Cycle de Master**

* Valeur scientifique (Appréciation du jury) /6
* Rédaction du Mémoire (Appréciation du jury) /4
* Présentation et réponse aux questions (Appréciation du jury) /4
* Appréciation de l’encadreur /3
* Présentation du rapport de stage (Appréciation du jury) /3

**III - Programme détaillé par matière du semestre S1**

**Semestre :1**

**Unité d’enseignement : UEF 1.1.1**

**Matière 1:traitement des eaux Potables**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ce cours vise à donner aux étudiants les notions permettant de réaliser le design préliminaire des unités principales d'une usine de traitement des eaux deconsommation.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours de chimie générale et de physique L1

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction (1 semaine)**

* Rappel sur la physico-chimie de l’eau
* Caractéristiques des eaux souterraines
* Caractéristiques des eaux superficielles
* Normes des eaux potables

**Chapitre 2 : Coagulation – Floculation (2Semaines)**

**Chapitre 3 : Décantation (2Semaines)**

**Chapitre 4 : Filtration (2Semaines)**

**Chapitre 5 : Désinfection (2Semaines)**

**Chapitre 6 : Adsorption (2Semaines)**

**Chapitre 7 : Adoucissement par précipitation (2Semaines)**

**Chapitre 8 : Elimination du Fer, Manganèse (1Semaine)**

**Chapitre 9 : Elimination du fluor dans l’eau potable (1Semaine)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. *Qasim, S. R., Motley, E. M. et Zhu G. (2000). Water Works Engineering : Planning, Design, and Operation. Prentice Hall.*
2. *Ministère du développement durable, de l’environnement et des parcs du Québec (2003). Guide de conception des installations de production d'eau potable.( Disponible en ligne*)

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1.1**

**Matière:Chimie des milieux aquatiques**

**VHS: 45 h(Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Le cours de Chimie aquatique (Chimie de l'eau) fournira aux étudiants les outils nécessaires pour comprendre les processus qui contrôlent les espèces chimiques présentes dans les eaux des deux systèmes naturels et artificiels.

Après avoir fourni des informations de base sur l'eau elle-même et la composition chimique de l'eau dans les systèmes environnementaux, le cours couvre la base théorique (la thermodynamique et la cinétique) tout en soulignant que les deux aspects :l'équilibre et les processus cinétiques sont importants dans les systèmes aquatiques.

Une attention particulière est non seulement faite sur les constituants minéraux, mais aussi sur le sort et les réactions des produits chimiques organiques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Cours de chimie générale et de physique L1

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1: Prologue (3Semaines)**

* Introduction à la chimie aquatique
* Composition chimique inorganique des eaux naturelles:

**Chapitre 2 : Théorie, Fondements et outils importants (4Semaines)**

* La base thermodynamique pour la chimie de l'équilibre
* Relations activité-concentration
* Cinétique chimique
* Fondements de la chimie organique pour les systèmes environnementaux
* Résolution des problèmes d'équilibres ioniques

**Chapitre 3 : Produits chimiques inorganiques Equilibres et Cinétiques (4Semaines)**

* Les systèmes acide-base dans les eaux naturelles
* Réactions de complexation et la spéciation des ions métalliques
* Solubilité: réactions de phases solides avec de l'eau
* Redox : équilibre et cinétique

**Chapitre 4 : Chimie des eaux naturelles et Elements d’ingénierie (4Semaines)**

* L'oxygène dissous
* Chimie du chlore et d'autres désinfectants
* Chimie et processus de sorption de surface
* Géochimie aqueuse II: métaux mineurs (Al, Fe, Mn), de la silice, des minéraux et des intempéries
* Cycles et chimie de nutriments: l'azote et du phosphore
* Principes de base de la photochimie : applications dans les systèmes aquatiques
* Matière organique naturelle et des substances humiques aquatiques
* Aspect chimique des polluants organiques

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 60% ; Examen: 40 %.

**Références bibliographiques:**

1. *Patrick L. Brezonik and William A. Arnold,* ***An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic SystemsISBN-10:****0199730725,* ***ISBN-13:****9780199730728, Oxford University Press 2011*
2. *Vernon L. Snoeyink , David Jenkins,* ***Water Chemistry*** *1st Edition,ISBN-13: 978-0471051961 Edition John Wiley and Sons*
3. *Erik R. Christensen, An Li,* ***Physical and Chemical Processes in the Aquatic Environment,***
4. *ISBN: 978-1-118-11176-5, 440 pages, September 2014, Edition Wiley*
5. *Laura Sigg, Philippe Behra, Werner Stumm,* ***Chimie des Milieux Aquatiques cours et exercices corrigés,*** *5ème Ed. Dunod,* ***ISBN-13:****978-2-10-058801-5.*

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1.2**

**Matière:Génie des réacteurs hétérogènes**

**VHS: 45 h (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

A travers cette approche, il s'agit de sensibiliser le jeune ingénieur au rôle d'une approche physique des phénomènes mis en oeuvre afin de lui permettre d'accéder aux limites techniques d'unités simples pour lesquelles les transferts de matière et de chaleur sont associés à des mécanismes réactionnels

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1: Introduction générale( 3 semaines)**

* les relations stœchiométriques
* avancement de la réaction
* conversion du réactif
* avancement généralisé
* cas des systèmes ouverts
* variation du volume de la phase réactionnelle en fonction de l’avancement généralisé
* Cinétique chimique

**Chapitre 2** : **les réacteurs idéaux( 3 semaines)**

* Classification
* Réacteur fermé parfaitement agité
* Réacteur piston
* Réacteur continu parfaitement agité

**Chapitre 3: Bilan énergétique dans les réacteurs idéaux( 3 semaines)**

* Le réacteur fermé
* Le réacteur continu parfaitement agité
* Le réacteur piston

**Chapitre 4 : Ecoulement dans les réacteur réels( 3 semaines**)

* Introduction
* Détermination expérimentale de la DTS
* Réponse à une injection échelon
* Réponse à une injection impulsion
* Relations mathématiques
* Application dans les réacteurs idéaux
* Réacteur piston
* Réacteur continu parfaitement agité
* Interprétation de la DTS

**Chapitre 5: Modélisation desécoulements dans les réacteurs réels ( 3 semaines)**

* Modèle piston dispersif
* Modèle de cascade de réacteurs parfaitement agités
* Prédiction de la conversion dans les réacteurs réels

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 60% ; Examen: 40%.

**Références bibliographiques:**

1. *Le génie chimique à l’usage des chimistes, J. Liéto, ed. Lavoisier Tech.&.Doc, 1998.*
2. *Génie de la réaction chimique, conception et fonctionnement des réacteurs. J. Villermaux, Ed. Lavoisier Tech.&.Doc. 1995.*
3. *Les réacteurs chimiques : de la conception à la mise en œuvre. P. Trambouze et J.P. Euzen. Ed. Technip 2002.*
4. *Génie de la réaction chimique. Traité de génie des procédés. Schweich D., coord. Ed. Lavoisier Tech.&.Doc. 2001 –*
5. *Chemical reaction engineering / O. Levenspiel. Wiley - Transfert Gaz liquide dans les procédés de traitement des eaux et effluents. gazeux / M. Roustan. Lavoisier Tec et Doc*

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF UEF 1.1.2**

**Matière:Biochimie**

**VHS: 45h (Cours: 1h30, TD:1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

* Décrire les propriétés principales des molécules du vivant : hydrates de carbone, lipides, acides aminés, peptides, protéines, acides nucléiques, principaux hétérocycles (co-enzymes, vitamines, nucléosides...). /
* Donner les bases de l'enzymologie classique (cinétique, classification des enzymes, mécanismes réactionnels,...)
* Rappeler des bases de thermodynamique et les appliquer à certaines spécificités rencontrées dans le monde du vivant : les molécules " de niveau énergétique élevé ", le couplage des réactions, ...
* Décrire les voies cataboliques cellulaires aboutissant à la formation de molécules à liaisons riches en énergie et décrire en détails les voies anaboliques conduisant à la synthèse des nucléotides, des acides nucléiques, des protéines, des lipides et des glucides.

.

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Introduction aux réactions chimiques se déroulant dans la cellule.**

**(2 Semaines)**

* Chimie, Energie et Métabolisme.
* Les enzymes

**Chapitre 2. Structure des protéines et des membranes cellulaires. (3 Semaines)**

* La structure des protéines
* Les membranes cellulaires

**Chapitre 3 : Le Métabolisme. .** **(4 Semaines)**

* Mécanismes biochimiques impliqués dans le transport, le stockage et la mobilisation des nutriments
* Principes de la libération d'énergie à partir des aliments et de la nourriture
* La glycolyse, le cycle de Krebs et la chaîne de transport des électrons : les réactions.
* L'énergie libérée à partir des lipides.
* La synthèse des acides gras et des molécules lipidiques.
* La néoglucogenèse
* Le cycle des pentoses
* Le métabolisme des acides aminés
* Le métabolisme et la synthèse des nucléotides.

**Chapitre 4 : Le stockage de l'information et son utilisation.** . **(3 Semaines)**

* Le DNA et les génomes
* La synthèse de DNA, la réparation et la recombinaison
* La transcription génique et son contrôle
* La synthèse de protéine et la protéolyse contrôlée

**Chapitre 5 : Notions d’enzymologie (3 semaines)**

* Définitions : Enzyme, Exemple d’enzyme : l’anhydrase carbonique , Substrat , Produit
* La réaction enzymatique , Facteurs : enzyme, Facteurs : autres facteurs indispensables, Ligand, Cofacteur, Coenzyme
* Cinétique : Effet de la concentration d’enzyme , Effet de la Concentration du substrat

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. *F. Quentin, PF Gallet, M Guilloton, B. Quintard (2015) Biochimie . Editeur : Dunod, EAN13 : 9782100724185Biochimie générale*
2. *Jacques-Henry Weil (20009) Cours et questions de révision : licence, PCEM, PCEP, prépas. Editeur(s) : Dunod, Collection : Sciences sup. EAN13 : 9782100530106*

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM1.1**

**Matière 1: Travaux pratiques de génie de l’environnement 1**

**VHS:45 h (TP: 3h00)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Cours des unités fondamentales

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière:**

**TP 1** : Détermination de la salinité, du pHet de la turbidité et des MES etdes matières volatiles en suspension (MVS)

**TP 2** : Détermination du titre alcalimétrique TA et du titre alcalimétrique complet TAC,

la dureté totale DT, la dureté calcique DCet la dureté magnésienne DM

**TP 3** : Détermination des chlorures, de l’oxygène dissous et de la demande biochimique en oxygène (DBO5)

**TP 4** : Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) et du carbone organique total (COT)

**TP5 :** Essai de coagulation floculation

**TP 6 :** Décantation ( essai de sediementation)

**TP 7 :** Filtration sur sable

**TP8 :** Adsorption d’un colorant sur un a dsorbant (CAP)

**NB : Les TP 6 7 et 8 sont obligatoires**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu:100 %

**Références bibliographiques:**

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM1.1**

**Matière: Adsorption technique**

**VHS:37h30 (Cours 1h30 ; TP: 1h00)**

**Crédits: 3**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction a l’adsorption industrielle (3Semaines)**

* Définitions
* Utilisations industrielles de l’adsorption
* Principaux adsorbants industriels
* Regeneration ou “stripping”
* Lois generales de l’adsorption physique

**Chapitre 2 : Equilibres d’adsorption (4Semaines)**

* MODES DE REPRESENTATION
* LES ISOTHERMES
* Rappel sur la théorie de l’adsorption
* Chaleurs d’adsorption
* Concentrations réduites - Facteur de séparation

**Chapitre 3 :Dynamique de l’adsorption (4Semaines)**

* Interpretation des phenomenes
* Diffusion externe
* Transferts à l’intérieur de la particule d’adsorbant
* Processus global

**Chapitre 4. Procedes d’adsorption(4Semaines)**

* Calcul des adsorbeurs
* Les procedes discontinus
* Les procedes semi-continus
* Les procedes continus

**--------------------------------------------------------------**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen:60 %.

**Références bibliographiques:**

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière 1:Ecologie appliquée**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

Objectifs de l’enseignement:

|  |
| --- |
| L’objectif de ce cours est d’initier les étudiants aux préoccupations environnementales liées aux évolutions climatiques, à la dégradation du cadre de vie local ou planétaire qu'elles soient dues à la pollution, au réchauffement climatique ou aux activités de l’homme.  Dans ce cadre l'[écologie](http://www.teteamodeler.com/ecologie/ecologie/index.asp)  appliquée prend en compte l'action de l'homme sur son environnement afin d'en limiter les conséquences négatives et destructrices : pollution, [destruction des écosystèmes](http://www.teteamodeler.com/ecologie/biologie/ecosysteme/destruction-ecosysteme.asp), effet de serre, réchauffement de la planète, déforestation ...  L’étudiant doit a la fin de cours doit se famliariser du vocabulaire bien particuluer utilisé en Ecologie |

Connaissances préalables recommandées:

Aucun préalable

Contenu de la matière:

C**hapitre1 :L’ECOLOGIE ET SES APPLICATIONS ( 2 semaines)**

1.1 Introduction

* Etat de l’environnement et des ressources naturelles
* Repères historiques
* Définitions et objectif

1.2 La conservation de la biodiversité

* Valeur de la biodiversité
* Quantification et description de la biodiversité
* Objectifs de la conservation de la diversité biologique

1.3 Principes

* Espèce comme unité de base en écologie appliquée
* Principe général du processus de la gestion
* Elaboration d’un plan d’action

1.4 La dimension humaine: l’exemple des grands carnivores

* Le retour des grands carnivores
* L’analyse des conflits

**Chapitre2 : LA GESTION DES POPULATIONS ( 2 semaines)**

2.1 Dynamique des populations et limites à la gestion

2.2 Le statut des espèces à gérer

2.3 L’état de référence: estimation des effectifs et inventaires

2.4 Mesures de gestion

2.5 Suivi des effectifs et indices d’abondance

2.6 Les deux paradigmes de la biologie de la conservation

**Chapitre3 : La gestion des communautés et biotopes ( 2 semaines)**

3.1 Délimitation, typologie et caractéristiques des communautés et biotopes

3.2 Stratégies de gestion et de conservation

3.3 Contrôle et monitoring de la biodiversité

**Chapitre 4 :Impacts sur l’environnement et mesures de conservation biologique**

**( 4 semaines)**

4.1 Pollution et gestion des eaux de surface

* Qualité de l’eau types de pollutions)
* Débits
* Morphologie des cours d’eau et restauration écologique

4.2 Développement urbain : problématique de la référence glissante

4.3 Agriculture et milieu forestier

* Impacts des activités agricoles et forestières
* Défis des nouvelles politiques agricoles et forestière
* La déforestation au niveau planétaire

**Chapitre 5 : L’écologie globale(2 semaines )**

5.1 Conservation à l’échelle du paysage

5.2 Conservation à l’échelle planétaire: les stratégies internationales

5.3 Evolution globale de l’environnement et de la biosphère

* Effets du réchauffement climatique sur la faune et la flore
* La notion de développement durable

**Chapitre 6 : les facteurs de dégradation de la biosphère ( 3 semaines )**

6.1 leur nature et leur importance.

6.2 Le problème des pollutions et ses implications écologiques. Pollution atmosphérique. Pollution des sols. Pollution des eaux. Pollution nucléaire.

6.3 La dégradation des biocoenoses et la ruine de la biosphère.

6.4 Les limites des ressources de la biosphère

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. *François Ramade,* ***Éléments d'écologie - Écologie appliquée****, Collection: Sciences Sup, Dunod, 2012 - 7ème édition - 824 pages - 175x250 mm, EAN13 : 9782100579815*

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement : UED 1.1**

**Matière : Matière 1 au choix**

**VHS : 22h30 (cours : 1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement : UED 1.1**

**Matière : Matière 2 au choix**

**VHS : 22h30 (cours : 1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Semestre : 1**

**Unité d’enseignement : UET 1.1**

**Matière : Anglais technique et terminologie**

**VHS : 22h30 (cours : 1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Initier l’étudiant au vocabulaire technique. Renforcer ses connaissances de la langue. L’aider à comprendre et à synthétiser un document technique. Lui permettre de comprendre une conversation en anglais tenue dans un cadre scientifique.

**Connaissances préalables recommandées:**

Vocabulaire et grammaire de base en anglais

**Contenu de la matière:**

- Compréhension écrite : Lecture et analyse de textes relatifs à la spécialité.

- Compréhension orale : A partir de documents vidéo authentiques de vulgarisation scientifiques, prise de notes, résumé et présentation du document.

- Expression orale : Exposé d'un sujet scientifique ou technique, élaboration et échange de messages oraux (idées et données), Communication téléphonique, Expression gestuelle.

- Expression écrite : Extraction des idées d’un document scientifique, Ecriture d’un message scientifique, Echange d’information par écrit, rédaction de CV, lettres de demandes de stages ou d'emplois.

**Recommandation :Il est vivement recommandé au responsable de la matière de présenter et expliquer à la fin de chaque séance (au plus) une dizaine de mots techniques de la spécialité dans les trois langues (si possible) anglais, français et arabe.**

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques :**

1. *P.T. Danison, Guide pratique pour rédiger en anglais: usages et règles, conseils pratiques, Editions d'Organisation 2007*
2. *A.Chamberlain, R. Steele, Guide pratique de la communication: anglais, Didier 1992*
3. *R. Ernst, Dictionnaire des techniques et sciences appliquées: français-anglais, Dunod 2002.*
4. *J. Comfort, S. Hick, and A. Savage, Basic Technical English, Oxford University Press, 1980*
5. *E. H. Glendinning and N. Glendinning, Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Oxford University Press 1995*
6. *T. N. Huckin, and A. L. Olsen, Technical writing and professional communication for nonnative speakers of English, Mc Graw-Hill 1991*
7. *J. Orasanu, Reading Comprehension from Research to Practice, Erlbaum Associates 1986*

**Programme détaillé par matière du semestre S2**

**Semestre: 2**

**Unité d’Enseignement:UEF 1.2.1**

**Matière:Traitement des Eaux Usées**

**VHS:67h30 (Cours: 3h00 TD h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ce cours vise à donner aux étudiants les notions permettant de réaliser le design préliminaire des unités principales d'une station d’épuration des eaux usées.

**Connaissances préalables recommandées:**

Bases en chimie, biologie, mecanique des fluides,

**Contenu de la matière:**

**I Introduction (2 Semaines)**

Rappels sur la biologie de l’eau

Caractéristiques des eaux usées urbaines

Caractéristiques des eaux usées industrielles

Normes de rejets

**II. Prétraitements (2Semaines)**

Dégrillage

Dessablage

Déshuilage

Tamisage

**III. Biodégradabilité et Epuration Biologique (3Semaines)**

Rappel sur les micro-organismes.

Généralités sur la biodégradation.

Principes de l’épuration biologique.

**IV. Traitements Biologiques. (5Semaines)**

Boues activées

Lits bactériens.

Oxygénation artificielle des eaux usées,

Etangs de stabilisation

Lagunage aéré

**V. Traitement des boues (3Semaines)**

Stabilisation

Séchage

Différents procédés de valorisation

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

* **Raymond Desjardins,** Le Traitement des eaux 2e éd., 1997, Éditeur : ECOLE DE POLYTECHNIQUE DE MTL, ISBN : 9782553006432 (2553006438)
* **Claude Cardot**Procédés physico-chimiques et biologiques - Cours et problèmes résolus - Génie de l'environnement, Editeur(s) : Ellipses, Collection : Technosup ; Nombre de pages : 256 pages ; Date de parution : 01/09/1999, EAN13 : 9782729859817
* **Xavier Lauzin**Guide pratique des stations de traitement des eaux, Editeur(s) : Eyrolles, Collection : Blanche BTP, Nombre de pages : 266 pages, Date de parution : 29/10/2009 , EAN13 : 9782212125665
* **François Berné, Jean Cordonnier ;** Traitement des eaux : Epuration des eaux résiduaires de raffinage - Conditionnement des eaux de réfrigération ; Editeur(s) : Technip, Collection : Collection des Cours de l'ENSPM ;Nombre de pages : 306 pages, Date de parution : 26/10/1991 ;EAN13 : 9782710806134
* **Claude Cardot**Techniques appliquées au traitement de l'eau. Hydraulique, électrotechnique, procédés de traitement - Génie de l'environnement, Editeur(s) : Ellipses Collection : Technosup. Nombre de pages : 248 pages, Date de parution : 01/06/2001 , EAN13 : 9782729804947
* **Jean Rodier, Bernard Legube**L'analyse de l'eau : Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, Contrôle et interprétation, Editeur(s) : Dunod, Collection : Technique et Ingénierie, Nombre de pages : 1824 pages, Date de parution : 07/09/2016 (10e édition), EAN13 : 9782100754120
* **Degrémont SA** Mémento technique de l'eau - Tomes 1 et 2, Editeur(s) : Degrémont, Nombre de pages : 1718 pages, Date de parution : 17/05/2005 (10e édition), EAN13 : 9782743007171
* **Cheremisinoff, Nicholas P.**Wastewater and Biosolids Treatment Technologies: The Comprehensive Reference for Plant Managers and Operators , Publisher: Rockville,MD. ABS Consulting Government Insitutes 2003; Description: xxiv,344p. ill. 27cm., ISBN: 086587946X.

**Semestre : 2**

**Unité d’Enseignement: UEF 1.2.1**

**Matière:Procédés d’Oxydation Avancées**

**VHS:45 h (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits:4**

**Coefficient:2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ces méthodes reposent sur la formation d’entités chimiques très réactives qui vont décomposer les molécules les plus récalcitrantes en molécules biologiquement dégradables ou en composés minéraux, tels que CO2 et H2O: ce sont les Procédés d’Oxydations Avancées (POA). Ces procédés reposent sur la formation in situ des radicaux hydroxyles \*HO qui possèdent un pouvoir oxydant supérieure à celui des oxydants traditionnels, tels que Cl2, ClO2 ou O3. Ces radicaux sont capables de minéraliser partiellement ou en totalité la plupart des composés organiques. La souplesse d’utilisation des POA est liée à la possibilité de produire OH \* par différentes techniques.

**Connaissances préalables recommandées:**

Connaisances en chimie de base notamment en chimie organique, les modules de cinétique d’electrochimie doivent etre maitrisées

**Contenu de la matière:**

* **Chapitre 1 :** Introduction; **(1 semaine)**
* **Chapitre 2 :** Photolyse directe; Processus UV/H2O2**(1 semaine)**
* **Chapitre 3**Application de l'ozone dans le traitement de l'eau et des eaux usées; ProcessusOzone / H2O2 et Ozone / UV; **(1 semaine)**
* **Chapitre 4 :**Procédés sous vide à rayonnement UV; **(1 semaine)**
* **Chapitre 5 :** Les POAs basés sur les rayons gamma et les faisceaux d'électrons;

**(1 semaine)**

* **Chapitre 6 :**Les procédés de type Fenton;  **(1 semaine)**
* **Chapitre 7 :**La photocatalyse; **(1 semaine)**
* **Chapitre 8 :** Processus UV / Chlore; **(1 semaine)**
* **Chapitre 9 :**POAs à base d 'ions radicaux à base de sulfate; **(1 semaine)**
* **Chapitre 10 :**Ultrasons à base d 'ondes AOP; Plasma de décharge électrique pour le traitement de l'eau; **(1 semaine)**
* **Chapitre 11 :**Le rôle de la photochimie dans la transformation des polluants dans les eaux de surface; Traitement avancé pour la réutilisation de l'eau potable**; (1 semaine)**
* **Chapitre 12 :**Traitement avancé de la production d'eau potable; **(1 semaine)**
* **Chapitre 13 :**Les POAs pour le traitement des eaux usées municipales et industrielles;

**(1 semaine)**

* **Chapitre 14 :** Technologies vertes à base de fer pour la remise en état des eaux

**(1 semaine)**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu:60% ; Examen: 40 %.

**Références bibliographiques:**

* **Thomas Oppenländer “**Photochemical Purification of Water and Air: Advanced Oxidation Processes (AOPs): Principles, Published Online: 5 APR 2007, DOI: 10.1002/9783527610884.
* **Arcadio P. Sincero , Gregoria A. Sincero,** Chemical Treatment of Water and Wastewater , ISBN 1-58716-124-9 (alk. paper), Co-published by IWA Publishing, Alliance House, 12 Caxton Street, London, SW1H 0QS, UK

**Semestre:2**

**Unité d’Enseignement: UEF 1.2.2**

**Matière: Pollution atmosphérique**

**VHS: 45 h (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

Le cours vise la compréhension du système atmosphérique et des principales notions régissant la pollution de l’atmosphère, la connaissance des sources et de l’évolution des polluants dans l’air jusqu’à leur sédimentation. Les méthodes de prélèvement et d’échantillonnage et d’analyse des polluants gazeux son présentés. Le cours aborde aussi la méthode de gestion de la qualité de l’air ambiant, ainsi que la pollution de l’air générée par les transports ainsi que la problématique des changements climatiques.

**Connaissances préalables recommandées :**

Chimie générale, notions de physique, équation différentielle, statistiques,

**Contenu de la matière :**

1. **Introduction générale** 
   1. Généralités sur l’air, l’atmosphère, et l’environnement
   2. Historique de la pollution de l’air
2. **Notions fondamentales de l’atmosphère** 
   1. Structure de l’atmosphère
   2. Variation de la pression avec l’altitude
   3. Mouvement atmosphériques
      1. circulation générale
      2. transport troposphère-stratosphère
   4. Température et vapeur
   5. Unités des substances dans l’atmosphère
   6. Composition de l’atmosphère
   7. Radiations
      1. Solaires
      2. terrestres
      3. absorption des gaz
   8. Bilan énergétique de la terre et de l’atmosphère
   9. Echelles spatiale et temporelle des processus atmosphériques
3. **Cycle de la pollution atmosphérique** 
   1. Typologies des sources d’émission de polluants
      1. Source naturelle
      2. Source anthropique
      3. Types de polluants (gaz, particules, organiques, inorganiques
   * Polluants primaires
   * polluants secondaires (ozone troposphérique et stratosphérique)
   * polluants tertiaires
   1. Météorologie de la pollution de l’air
      1. Turbulence thermique
   * Température des basses couches
   * Stabilité atmosphérique

* Température potentielle
* Inversion température
* Gradient température
  + 1. Turbulence mécanique

1. **Mécanisme d’élimination des polluants par retombées** 
   1. Sèches (processus, modèle)
      1. vitesse (gaz, particules)
      2. mesure (directe, indirecte)
      3. interaction entre processus en équilibre et dépôt sec
   2. Humides (Processus, modèle, paramètres)
      1. lavage des gaz
      2. lavage des particules
      3. Wash-in
      4. Wash-out
   3. Dépôt acide
2. **Techniques de mesure et évaluation de la qualité de l’air** 
   1. Mesure des polluants à l’émission
   2. Mesure des polluants dans l’air
      1. Polluants particulaires
      2. Polluants gazeux
      3. COV (Odeurs)
   3. Réseaux d’échantillonnage
   4. Télédétection de la pollution atmosphérique
   5. Diffusion et transport des polluants
      1. Influences des conditions météorologiques sur la qualité de l’air
      2. Influences topographiques sur la dispersion des polluants de l’air
   6. Modèles de diffusion atmosphérique
      1. Approche Eulérienne
      2. Approche Lagrangienne
      3. Equation de Gauss (dispersion des polluants)
3. **Gestion de la qualité de l’air** 
   1. Normes de qualité de l’air
   2. Réseau de mesure
   3. Estimation des dépassements
4. **Pollution par les transports**
   1. Routier, aérien, maritime, autres terrestres
   2. Emissions unitaires, émissions unitaires réelles, émissions unitaires réglementaires (cycle),
   3. Normes des émissions de véhicules
5. **Changement climatique**
   1. Définition de l’effet de serre
   2. Notion de climat et de changement climatique
   3. Forcing radiatif
   4. Effets des changements climatiques
   5. Notions d’atténuation et d’adaptation aux changements climatiques
   6. Actions internationales de lutte contre les changements climatiques

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu : 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques :**

SEINFELD, John H., PANDIS, Spyros N., et NOONE, Kevin. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. 1998.

WARK, Kenneth et WARNER, Cecil Francis. Air pollution: its origin and control. 1981.

MARTIN, Jean et MAYSTRE, Lucien Yves. Santé et pollution de l'air. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1988.

KIRCHNER, Séverine, BUCHMANN, Andrée, COCHET, Christian, et al. Qualité d'air intérieur, qualité de vie. 10 ans de recherche pour mieux respirer. Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), 2011.

RONNEAU, Claude. Énergie, pollution de l'air et développement durable. Presses univ. de Louvain, 2013.

BLIEFERT, Claus et PERRAUD, Robert. Chimie de l'environnement: air, eau, sols, déchets. De BoeckSuperieur, 2007.

ShahryarJafarinejad, Petroleum Waste Treatment and Pollution Control, Butterworth-Heinemann, 2017

M.A. Kamrin, Encyclopedia of Toxicology (Third Edition), edited by Philip Wexler, Academic Press, Oxford, 2014

S. Wang and Y. Zhao, Encyclopedia of Environmental Health, edited by J.O. Nriagu,, Elsevier, Burlington, 2011

M.P. Walsh, Mobile Source Related Air Pollution: Effects on Health and the Environment, edited by J.O. Nriagu,, Elsevier, Burlington, 2011,

**Semestre: 2**

**Unité d’Enseignement:UEF 1.2.2**

**Matière:Déchets Solides**

**VHS:45h00 (Cours: 1h30, TD h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Le cours a pour objectifs de donner les methodes de caraterisaion des dechets, leur composition, typologie des dechets, les principes de collecte des dechets ,modalites de gestion des dechets, des differentssystemes de traitement et de valorisation des dechets avant leur elimination ou recyclage.

**Connaissances préalables recommandées:**

Notions d’ecologie, methodes d’analyse physicochimiques, microbiologie, chimie de l’environnement.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Introduction à la gestion des déchets solides municipaux (1 semaine)**

1.1 Classification des dechets solides

1.2 Gestion des déchets solides

**Chapitre 2 : Aspects de la génération des décherts (2 semaines )**

2.1 Évaluation des flux de déchets

2.1.1 Justification de l'analyse

2.1.2 Enquête sur le terrain

2.2 Génération et composition des déchets

2.2.1 Production des déchets

2.2.2 Composition des déchets

2.2.3 Facteurs de variation

2.3 Caractéristiques des déchets

2.3.1 Caractéristiques physiques

2.3.2 Caractéristiques chimiques

2.4 Effets sur la santé et l'environnement

2.4.1 Effet sur la santé publique

2.4.2 Effet environnemental

**Chapitre 3 :Collecte, Stockage et Transport des Déchets (1 semaine)**

3.1 Composants de la collecte

3.2 Stockage: Récipients / Véhicules de collecte

3.3 Système de collecte

3.4 Station de transfert (Types ,Capacité , Viabilité )

3.5 Conception des systèmes de collecte des déchets

3.6 Enregistrement, contrôle, inventaire et surveillance

3.7 Mise en œuvre du système de collecte et de transfert

**Chapitre 4 :Traitement des Déchets (1 semaine)**

4.1 Principaux enjeux de l'élimination des déchets

4.2 Options d'élimination et critères de sélection

4.3 Décharge sanitaire 4.3.1 Principe 4.3.2 Processus d'enfouissement

4.4 Émissions de gaz d'enfouissement

4.5 Formation des lixiviats

4.6 Effets environnementaux de la mise en décharge

4.7 Enjeux liés à l'enfouissement (Conception et construction , Fonctionnement surveillance)

**Chapitre 5 :**Techniques de Traitement des Déchets **(1 semaine)**

5.1 Objet de la transformation

5.2 Réduction du volume et de la taille mécanique

5.3 Séparation des composants

5.4 Séchage et Déshydratation

**Chapitre 6:**Réduction de la source, Récupération et Recyclage desproduits **(2 semaines)**

6.1 Réduction de la source: Notions de base

6.2 Importance du recyclage

6.3 Planification d'un programme de recyclage

6.4 Eléments du programme de recyclage

6.5 Matériaux et procédés généralement recyclés

a) Papier et carton ;b) Verre ;c) Métaux ;d) Plastique ;e) Piles et pneus

**Chapitre 7 :**Récupération de Produits de Conversion Biologique: Compost et Biogaz

**(2 semaines)**

7.1 Compostage

Avantages

Procédés

Etapes

Technologies

7.2 Biogasification

Traitement anaérobie

Types de digesteurs

Compostage et biogazification: effets environnementaux

**Chapitre 8-** Incinération et Récupération d'Energie **(2semaines)**

8.1 Incinération: Introduction

Combustion de déchets

Objectifs d'incinération

8.2 Planification d'une installation d'incinération

8.3 Technologies d'incinération

Système de combustion de masse

Système de combustible dérivé des déchets

Incinération Modulaire

Incinération par lit fluidisé

8.4 Récupération d'énergie

8.5 Emission d'air et son contrôle

Polluants gazeux

Équipement de nettoyage du gaz

8.6 Préoccupations environnementales

**Chapitre 9 : Déchets dangereux : Gestion et traitement (1 semaine)**

9.1 Déchets dangereux: Identification et classification

9.2 Gestion des déchets dangereux

Génération / Stockage et collecte/Transfert et transport /Traitement / Elimination

9.3 Déchets dangereux : Traitement

Traitement physique et chimique /Traitement thermique /Traitement biologique

9.4 Prévention de la pollution et réduction des déchets

9.5 Gestion des déchets dangereux en Inde

**Chapitre 10 : Gestion Intégrée des Déchets (GID) (2 semaines)**

10.1 Principes de la GID

Caractéristiques

Planification

Mise en œuvre

Avantages de la GTI pour les économies en développement

Modélisation de la gestion des déchets

10.2 Évaluation du cycle de vie (ACV)

Prestations

Phases / étapes

10.3 Éducation et participation du public

Planification d'un programme d'éducation publique

Planification de la participation du public

Gestion en Inde

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu:40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

* *Solid wastes. O. TCHOBANOUGLOS*
* *Industrial Waste Treatment Handbook, FRANK WOODARD, ISBN 0-7506-7317-6*
* *Biosolids Treatment Processes, LAWRENCE K. WANG, NAZIH K. SHAMMAS, YUNG-TSE HUNG,*
* *Guide du Traitement des déchets, A .DAMIEN, Dunod,*
* *Traitement des* déchets industriels solides*. M. MAES:*
* *Valorisation des déchets et des sous-produits* industriels. M. MURAT

**Semestre: 2**

**Unité d’Enseignement:UEM 1.2**

**Matière:TP de Génie de l’Environnement II**

**VHS: 22h30 (TP 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ces travaux pratiques de laboratoire permettent de réaliser et interpréter les tests et analyses de base nécessaires au suivi du fonctionnement d'unités de taritement des pollutions liquide, gazeuse et solide. Il s’agit de s’initier au laboratoire ou a l’echelle pilote aux techniques d’analyse des formes polluantes dans l’environnement, des procedes de traitement des fluides pollués.

**Connaissances préalables recommandées:**

Chimie de base

**Contenu de la matière:**

TP : Coagulation, Floculation, Décantation –flottation, Filtration

TP : Désinfections

TP : Adsorption, Elimination du Fer, Manganèse

TP. Elimination des nitrates

TP. Elimination du fluor dans l’eau potable

TP. Précipitations chimiques

-Déminéralisation

-Décarbonatation

TP. Echanges d’ions

TP : Logiciel Prosim( ouequivalent) : Dimensionnement, modélisation et simulation d’une station d’épuration

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. Joël TERRIEU, Marina PRÉAULT-GRÉGOIRE, Travaux pratiques d'écologie: Du terrain au laboratoire, expérimenter pour l’écologie scientifique, Ed Educagri, 2015...
2. Stéphane BICOCCHI, Les polluants et les techniques d'épuration des fumées, Lavoisier, 2012
3. Daniel Morvan, Les opérations unitaires : procédés industriels : cours et exercices corrigés, Paris, Ellipses, 2009.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement:UEM 1.2**

**Matière:Microbiologie environmentale**

**VHS:37h30 (Cours: 1h30 ; TP1h00)**

**Crédits: 3**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Les objectifs de cours consistent essentiellement à la mise en évidence des rôles des microorganismes dans les trois phases et dans l’ingénierie d’une manière générale. Aussi il permettra l’acquisition des connaissances de base sur: La diversité, le métabolisme et la croissance microbienne, L'environnement physico-chimique du sol, L'intervention des microorganismes dans les cycles de carbone, azote et soufre, les conséquences environnementales de leurs activités et l'influence des activités anthropiques ainsi que L'exploitation des activités microbiennes dans le traitement biologique des sols

En outre, ce cours permettra le transfert des connaissances de base à des situations réelles: 

* Compréhension et utilisation de la terminologie spécifique à la microbiologie de l'environnement
* Compréhension de l'influence des propriétés physico-chimiques de sol sur la disponibilité en eau, en nutriments, la présence et l'activité des microorganismes
* Compréhension de l'utilisation des activités microbiennes dans des processus de bioremédiation et appréciation des différents critères conditionnant tour processus de décontamination par voie biologique

**Connaissances préalables recommandées:**

Aucune

**Contenu de la matière:**

**Chapitre I : Introduction à la Microbiologie Générale (2 semaines)**

Protistes eucaryotes (algues, champignos et protozoaires) – Protistes procaryotes (cyanobactéries et bactéries) – Systématique et écologie bactérienne.

**Chapitre II : Activités Biochimiques des Microorganismes (2 semaines)**

Cycle de l’azote, cycle du carbone, cycle du soufre, cycle du fer et cycle du phosphore - La dégradation des hydrocarbures : biorémediation

**Chapitre III: Microbiologie de l’Eau (4 semaines)**

* Eau douce (eau de surface, eau souterraine, eau de distribution) aspect microbiologique
* Eaux usées (autoépuration, dépollution, aspect microbiologique de la désinfection chlore ozone UV, boues activées écologie microbienne).

**Chapitre IV : Microbiologie des Milieux Extrêmes (2 semaines)**

Les microorganismes halophiles – Les microorganismes thermophiles – Les microorganismes acidophiles.

**Chapitre V : Microbiologie de l’Air (2semaines)**

Les microorganismes aérogènes - Les infections aérogènes - Moyens d’étude - Le contrôle de la pollution microbienne de l’air.

**Chapitre VI : Exemple de Procédés Biologiques Appliqués à l’Environnement (3 semaines)**

Bioconversion – Biotraitement – Biorémediation - Biotransformation

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40 % ; Examen: 60 %.

**Références bibliographiques:**

* *Dellaras C., Microbiologie de l’environnement avec législation, Ed. Gaetan Morin, 2000.*
* *Pelmont J., Bactéries et environnement: adaptation physiologique, Ed. OPU, 1995.*
* *Sterrit Robert N. et Lester,John N., Microbiology for Environmental and Public Health Engineers, Ed. E. and F.N. Spon, 1988.*
* *Champiat D. et Larpent J.P., Biologie des Eaux: Méthodes et Techniques, Ed. Masson, 1994.*

**Travaux pratiques :**

TP N°1 : Techniques et manipulations microbiologiques

TP N°2 : Isolement, purification et conservation des microorganismes

TP N°3 : Etude macro et micromorphologique des bactéries

TP N°4 : Coloration de Gram et de spores

TP N°5 : Galerie biochimique classique et API

TP N°6 : Etude des facteurs environnementaux

TP N°7 : Cinétique de croissance microbienne

**Semestre: 2**

**Unité d’Enseignement:UEM 1.2**

**Matière:Optimisation des Procédés**

**VHS:45h00 (Cours: 1h30 , TD h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

Objectifs de l’enseignement:A travers ce module l’étudiant apprendra à concevoir, dimensionner et simuler certains procédés industriels en relation avec le génie chimique en utilisant un code de calcul sous forme de simulateur.

Connaissances préalables recommandées:

Une connaissance des notions de base en phénomènes de transfert, de thermodynamique et de programmation.

Contenu de la matière:

**Partie I : Optimisation (4 semaines)**

* Généralités : variables, fonctions de réponse, objectifs d'un procédé (rendement, pureté, qualité).
* Méthodes classiques de recherches d'optimums.
* Méthodes directes pour les fonctions univariables : recherches dichotomiques, nombre d'or, Fibonacci.
* Application à l'optimisation des rendements des procédés de séparation.
* Méthodes directes pour les fonctions multivariables : méthode Simplex, méthodes dérivées : Nelder et Mead - Hendrix - WCM - Méthode Uniplex.
* Optimisation d'une unité de production
* Calcul des propriétés physico-chimiques des fluides et des équilibres entre phases

- Equations d'état

- Modèles de coefficients d'activité

- Banques de données

**Partie II : Simulation des procédés**

**Chapitre 1 Introduction générale (2 semaines)**

I.1 Conception des procédés

I.2 De l’analyse à la conduite des procédés

I.3 Simulateurs de procédés

I.3.1 Simulateurs orientés modules et orientés équations

I.3.2 Environnement progiciel des simulateurs

I.3.2 .a. Serveur des propriétés

1.3.2.b. Méthodes numériques pour la résolution des systèmes d’équations

1.3.2. c. Bibliothèque d’opérations unitaires

1.4 Conclusion

**Chapitre II. Simulation des procédés sans contraintes (2 semaines )**

II.1. Vue générale

II.2 .Définition d’un courant

II.3. Choix des variables caractérisant un courant matière

II.3.1. Équations des modèles d’unités

II.3.2. Équations de connexion

II.3.3. Équations de spécification

II.4. Stratégies de résolution du problème de simulation

II.4..1 Approche globale

II.4.2. Approche modulaire séquentielle

II.4.2.1.Ensemble de données standard

II.4.2.1.a. Approche modulaire

II.4.2.1.b. Définition des modules

II.5. Diagramme de simulation

II.6. Résolution séquentielle

II.6.1. Séquence de calcul

II.6.2. Convergence des boucles de recyclage

II.7. Avantages et inconvénients de l’approche modulaire séquentielle

**Chapitre III. Simulation des procédés avec contraintes : la CPAO (4 semaines)**

III.1. Problématique de la simulation des procédés sous contrainte

III.2 .Définition de la CPAO – Un exemple détaillé

III.3.Différentes approches

III.3.1. Approche modulaire simultanée

III.3.2. Formulation

III.4. Implantation dans le simulateur ProSimPlus

III.4.1. Choix de l’opérateur

III.4.2. Convergence

III.4.3. Facteur de relaxation

**Chapitre IV. Modélisation et simulation des opérations unitaires utilisées dans l'environnement**. **(3 semaines)**

- Modélisation et simulation statique des procédés de séparation diphasique, multi constituants et multi étagés.

- Simulation dynamique

**Mode d’évaluation:**

**Examen: 60%., contrôle continu : 40%**

**Références bibliographiques:**

1. *FEIDT Michel, Thermodynamique et optimisation énergétique des systèmes et procédés, Lavoisier, 2016*
2. *Fabrice MUTELET, Thermodynamique en génie des procédés, Ed. Univ Européenne, 2011*
3. *Antonin Ponsich, Stratégies d'optimisation mixte en génie des procédés, Ed. Univ Européenne, 2010*

**Semestre: 2**

**Unité d’Enseignement:UED 1.2.**

**Matière:Energies Renouvelables (MATIERE AU CHOIX1)**

**VHS:22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient:1**

**Objectifs de l’enseignement**

-Appréhender les enjeux stratégiques de la gestion de l'énergie

-Intégrer l'incidence de l'utilisation de l'énergie sur l'environnement

-Maîtriser les techniques de production, d'implantation et l'utilisation des énergies renouvelables

**Connaissances préalables recommandées**

Une connaissance des notions de base en Thermodynamique et transfert thermique

**Contenu :**

**Chapitre 1 : Introduction aux Energies Renouvelables (1 semaine)**

Présentation des filières, contributions énergétiques (monde, Europe, Algérie …), intérêt

pour résoudre les problèmes d'énergie, d'environnement et de développement, politiques

et expectatives

**Chapitre 2 : Biomasse et Bois-Energie (2 semaines)**

**Chapitre 3 : Solaire Thermique etPhotovoltaïque (4 semaines)**

- Technologie

- Systèmes techniques

- Calculs de dimensionnement

- Exemples et études de cas (logement individuel, collectif et tertiaire)

**Chapitre 4 : -Eolien (3 semaines)**

- Analyse économique des projets et programmes d'énergies renouvelables

- Critères économiques : principe de l’act

**Chapitre 5 : Etudes de cas (dossier bibliographique) (5 semaines)**

- Energie éolienne: marchés, applications, rentabilité, prospective.

- Electricité photovoltaïque: applications sur réseau et en sites isolés.

- Services énergétiques décentralisés en pays en développement: centrales villageoises

(petite hydroélectricité), électrification rurale décentralisée, pompage de l'eau.

**Mode d’évaluation :** 100 % Examen

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

1. Lionel Munch, Démarche d'efficacité énergétique en 20 fiches-outils, Dunod, 2016
2. Moncef Krarti, Dominique Marchio, Guide technique d'audit énergétique, Presses des Mines – Transvalor, 2016
3. Jean-Christian Lhomme, Les énergies renouvelables, Ed. Delachaux&Niestlé, 2004
4. LeonFreris, David Infield, Les énergies renouvelables pour la production d'électricité, Collection: Technique et Ingénierie, Dunod , 2013
5. Bernard Pellecuer, Énergies renouvelables en agriculture : La transition énergétique, Editeur La France agricole, 2015

**Semestre : 2**

**Unité d’Enseignement : UED 1.2**

**Matière :Procédés Industriels Durables (MATIERE AU CHOIX 2)**

**VHS : 22h30 (cours : 1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement**.

L’enseignement vise essentiellement la maitrise de l’ingénierie des procédés et s’assurer de leur efficacité dans le temps et dans l’espace.

**Connaissances préalables recommandées.**

Les notions de phénomène de transfert et les opérations unitaires doivent être acquises pour un suivi de la sélectivité des procédés industriels durables

**Contenu de la matière**:

**Chapitre I**: Outils pour l’Ingénierie desPprocédésDurables **(3 semaines)**

1-Méthodologie de conception de procédés durables : une approche multicritère

2-Stratégies d’optimisation des procédés

3-Représentation et modélisation des procédés

**Chapitre II** : Technologie et Méthodes Innovantes d’Intensification **(5 semaines)**

1-Miniaturisation des procédés

2-Les réacteurs multifonctionnels

3-Techniques d’activation par ultrasons et micro-ondes

4-Intensification par la formulation

**Chapitre III**: Nouvelles Générations de Procédés **(3 semaines)**

1-Fluides supercritiques

2-Liquides ioniques

3-Eau comme solvant et réactions sans solvants

4-Procédés électrochimiques

5-Génie photocatalytique

6-Apport de la catalyse à une chimie durable

**Chapitre IV** : Applications **(4 semaines)**

**Mode d’évaluation :** 100% Examen

**Références bibliographiques:**

1. Martine Poux, Génie des procédés durables - Du concept à la concrétisation industrielle, Dunod, 2010
2. Martine Poux, Patrick Cognet, Christophe Gourdon, Génie des procédés durables : Du concept à la concrétisation industrielle, Collection: Technique et Ingénierie, Dunod, 2016
3. Jiri Klemes,FerencFriedler,IgorBulatov,PetarVarbanov, Sustainability in the Process Industry: Integration and Optimization, McGrawHill, 2011
4. Jan Harmsen, Joseph B. Powell, Sustainable Development in the Process Industries: Cases and Impact, John Wiley, 2010

**Semestre : 2**

**Unité d’enseignement : UET 1.2**

**Matière : Respect des normes et des règles d’éthique et d’intégrité.**

**VHS : 22h30 (Cours : 1h30)**

**Crédit : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Développer la sensibilisation des étudiants au respect des principes éthiques et des règles qui régissent la vie à l’université et dans le monde du travail. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. Leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre, les alerter sur les enjeux éthiques que soulèvent les nouvelles technologies et le développement durable.

**Connaissances préalables recommandées :**

Ethique et déontologie (les fondements)

**Contenu de la matière :**

1. **Respect des règles d’éthique et d’intégrité,**

1. **Rappel sur la Charte de l’éthique et de la déontologie du MESRS :** Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Equité. Droits et obligations de l’étudiant, de l’enseignant, du personnel administratif et technique,

**2. Recherche intègre et responsable**

* Respect des principes de l’éthique dans l’enseignement et la recherche
* Responsabilités dans le travail d’équipe : Egalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif
* Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, …). Falsification et fabrication de données.

1. **Ethique et déontologie dans le monde du travail :**

Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l’entreprise. Responsabilité au sein de l’entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

**B- Propriété intellectuelle**

**I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle**

1. Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
2. Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications

dans un congrès, thèses, mémoires, …)

**II- Droit d'auteur**

1. **Droit d’auteur dans l’environnement numérique**

Introduction. Droit d’auteur des bases de données, droit d’auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

1. **Droit d’auteur dans l’internet et le commerce électronique**

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

1. **Brevet**

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d’un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

**III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle**

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

**C. Ethique, développement durable et nouvelles technologies**

Lien entre éthique et développement durable, économie d’énergie, bioéthique et nouvelle technologies (intelligence artificielle, progrès scientifique,  Humanoïdes, Robots, drones,

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100 %

**Références :**

1. Charte d’éthique et de déontologie universitaires, <https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran__ais+d__f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce>
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l’éducation, la science et la culture(UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d’éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.
9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l’éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.
10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2e trimestre 2002, n°94.
11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Le télémaque, mai 2000, n° 17
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
17. Fanny Rinck etléda Mansour, littératie à l’ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3  et  Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique?   Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l’étudiant: l’intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude…  les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l’Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle [www.wipo.int](http://www.wipo.int/)
24. <http://www.app.asso.fr/>

**Semestre : 3**

**Unité d’Enseignement : UEF 2.1.1.1**

**Matière : Bioprocédés**

**VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD h30)**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l’enseignement :**

Ce cours vise à donner aux étudiants inscrits en master de génie de l’environnement les connaissances fondamentales liées au déroulement d’un bioprocédé en se basant sur l’aspect biochimique et microbiologique, notamment la maitrise de la cinétique microbienne. En outre, l’obtention d’un produit intermédiaire ou fini qui répondra aux exigences environnementales est fortement recommandée dans ce type de procédé.

**Connaissances préalables recommandées :**

Biochimie structurale en S1 du M1 du master de GE

Microbiologie environnementale en S2 du master GE

**Contenu de la matière :**

**Chapitre I : Les grandes voies métaboliques de biomolécules**

I.1. Catabolisme glucidique

I.2. Catabolisme protéique

I.3. Catabolisme lipidique

**Chapitre II : Les bioprocédés appliqués à la dépollution des sites contaminés**

II.1. Biorémediation

II.2. Biotraitement

II.3. Biosorption

II.4. Biofiltration

**Chapitre III : Les bioprocédés appliqués à la production de l’énergie renouvelable**

II.1. Production de la biomasse.

III.2. Production de biogaz

III.3. Production de biocarburant

**Chapitre IV : Les bioprocédés appliqués à l’industrie agroalimentaire**

IV.1. Bioconversion

IV.2. Biotransformation

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40 % ; Examen : 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. *F. Quentin, PF Gallet, M Guilloton, B. Quintard (2015). Biochimie. Editeur : Dunod, EAN13 : 9782100724185Biochimie générale.*
2. *C. Aubert. 1974 Introduction à la biochimie. Ediscience- Mc Graw Hill, Paris*
3. *Atlas, R.M. 1991. Basic and Practical Microbiology. Macmillan.*
4. *A. Arnaud., C. Berset., 1982. Biotechnologie. New York (4ème edition).*

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEF 2.1.1.2**

**Matière 3:Procédés Membranaires et Dessalement**

**VHS: 45h00 (Cours :1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’objectif est de donner :

- Les bases théoriques nécessaires pour mettre en œuvre un adsorbant et le dimensionnement d’adsorbeurs de divers types : discontinu, semi-continu et continu.

- Des connaissances théoriques et pratiques approfondies dans le domaine des techniques membranaires et les familiariser avec les dernières avancées technologiques des membranes.

**Connaissances préalables recommandées:**

*Phénomènes de transfert (transfert de matière, mécanique des fluides,..), Chimie des surfaces et catalyse hétérogène.*

**Contenu de la matière:**

**Première partie : Procédés d'adsorption (6 Semaines)**

**Chapitre1.** Principaux adsorbants industriels, critères de sélection,  méthodes de régénération, principales applications industrielles.

**Chapitre2.**Dynamique de l’adsorption (précédé d'un rappel sur les lois générales de l'adsorptionphysique).  
**Chapitre 3.** Les procédés discontinus.

**Chapitre 4.** Les procédés de séparation par adsorption  
                           - Modulée en pression.   
                           -Modulée en température.

**Deuxième partie: Procédés de séparation par membrane**

**Chapitre 1.** Généralités et définitions **(1 Semaines)**

**Chapitre 2.** Les membranes  **(3 Semaines)**

Structure, caractérisation et modules membranaires des installations industrielles.

**Chapitre 3.** Technique de séparation membranaire **(5 Semaines)**

Microfiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration,Osmose inverse et électrodialyse.

**Mode d’évaluation:**Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. *Unit Operations Handbook, Volume 1, Mass transfer, Edited by John J. Mcketta, 1993.*
2. *Warren L. Mc Cabe,Julian C. Smith, Peter Harriott«Unit Operations of Chemical Engineering », Mc Graw- Hill, Inc, Fifth Edition, 1993.*
3. *J. P. Brun, Procédés deséparation par membranes, Transport Techniques membranaires Applications, Masson, Paris, 1988.*
4. *Robert E. Treybal,«Mass Transfer Operations»,Third Edition, McGraw –Hill ,1980.*

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEF 2.1.2.1**

**Matière 3:Pollution du Sol**

**VHS: 45h00 (Cours :1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’ensemble de ces enseignements doit permettre une bonne connaissance des opérations du Génie des Procédés pour le traitement des liquides et des gaz.

**Connaissances préalables recommandées:**

Opérations unitaires

**Contenu de la matière:**

**1- Introduction**

**2- Sol**

*Définitions, Description, Formation des sols, Texture du sol, profil du sol, fonctions (sol et cycle de l’eau, biodiversité, …), types de sols, …*

**3- Pollution des sols**

*Origine de la contamination des sols. Mouvements des agents polluants dans le sol. analyse des sols pollués, propriétés des contaminants organiques et inorganiques, réglementations, pollution en zone non saturée et saturée, traitements in situ, on site et hors site.Etude des phénomènes physico-chimiques et des facteurs physiques agissant sur l'adsorption et la désorption des agents polluants. Transport des polluants dans le sol et sa modélisation mathématique.*

***Cas des pesticides dans le sol*** *(Temps de rémanence moyen des pesticides. Relations entre biodégradabilité des pesticides et leur structure chimique., Dégradation des pesticides dans le sol : voies métaboliques principales, exemples de dégradation des pesticides, rôle desconstituants du sol.*

**4- Méthodes de traitement**

**4.1- Méthodes physico-chimiques**

*Venting, Lavage des sols (lessivage), Stripping, Stabilisation/solidification, Oxydation chimique, Réduction chimique, Extraction double phase, Confinement par couverture et étanchéification, Confinement vertical, Piège (confinement) hydraulique.*

**4.2- Méthodes thermiques**

*Désorption thermique, Incinération, Vitrification, Pyrolyse.*

**4.3- Méthodes biologiques**

*Phytoremédiation, Biodégradation dynamisée, Atténuation naturelle contrôlée, Bioventing, Biotertre, Compostage.*

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références**

1- John Pichtel,Fundamentals of Site Remediation: For Metal and Hydrocarbon-Contaminated Soils, 2007.

2- Helmut Meuser, Soil Remediation and Rehabilitation, Treatment of Contaminated and Disturbed Land, 2013.

3- Rainer Stegmann, Gerd Brunner, Wolfgang Calmano, Gerhard Matz, Soil Treatment of Contaminated Soil, Springer, 2001.

4-  Alain Froment & Martin Tanghe « Répercussion des formes anciennes d'agriculture sur les sols et la composition floristique » *Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique* 1967;100:335-352.

5- Sabine Houot, Philippe Cambier, Marjolaine Deschamps, Pierre Benoit, Guillaume Bodineau, Bernard Nicolardot, Christian Morel, Monique Lineres, Yves Le Bissonnais, Christian Steinberg, Corinne Leyval, Thierry Beguiristain, Yvan Capowiez, MaelennPoitrenaud, Claire Lhoutellier, Cédric Francou, Violaine Brochier, Mohamed Annabi & Thierry Lebeau « Compostage et valorisation par l'agriculture des déchets urbains » *Innovations Agronomiques* 2009;5:69-81. 13 p.

6-Jean-Michel Gobat, Michel Aragno& Willy Matthey, Le sol vivant. Bases de pédologie. Biologie des sols. Troisième édition, [Presses Polytechniques et Universitaires Romandes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Presses_Polytechniques_et_Universitaires_Romandes), 15 octobre 2013 ([ISBN](https://fr.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number) [9782880747183](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sp%C3%A9cial:Ouvrages_de_r%C3%A9f%C3%A9rence/9782880747183)).

7- Jean-François Ponge (2011) dossier [*Biodiversité animale du sol et gestion forestière*](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/46/12/94/PDF/Biodiversite.pdf)[PDF] 8 p.

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEF 2.1.2.2**

**Matière 3: Procédés de traitement des effluents gazeux**

**VHS: 45h00 (Cours :1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’ensemble de ces enseignements doit permettre une bonne connaissance des opérations du Génie des Procédés pour le traitement des liquides et des gaz.

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Rappels**

Lois des gaz parfaits, unités et dimensions, conversions, calculs des concentrations.

**Chapitre 2. Procédés de traitements de la pollution issue des sources fixes**

**A- Traitements des effluents gazeux**

Absorption, Adsorption, Oxydation thermique, Oxydation catalytique, Condensation,Biofiltration, Torchage.

**B- Traitements des poussières**

Filtres à manche, Cyclone, Venturi, Electrofiltre.

**Chapitre 3.Traitement de la pollution issue des sources mobiles**

Véhicules à essence et diesel: polluants émis, normes d’émissions, pots catalytiques, catalyseurs deux voies, trois voies, etc.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:***.*

**1**- Kenneth C. Schifftner, Air Pollution Control Equipment Selection Guide, Lewis publishers, 2002.

**2**- Nicholas P. Cheremisinoff, Handbook of Air Pollution Prevention and Control, B.H. Ed. 2002.

**3**- Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammas, Advanced Physicochemical Treatment Processes, Handbook of Environmental Engineering, Vol. 4, Ed. HumanaPress, 2006.

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEM 2.1.1.**

**Matière 3:Régulation et Commande des Procédés**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

* Donner un aperçu sur les problèmes liés à la bonne marche d’un procédé industriel
* Introduire la notion de modèle mathématique lié au système de production ou de mesure
* Notion de boucle de régulation par rétroaction **exemple de calcul**
* Etude de la stabilité d’une boucle de régulation

**Connaissances préalables recommandées:**

* Instrumentation
* Notions mathématiques équation différentielle, transformées de Laplace

**Contenu de la matière:**

**Chapitre I** **: Principes généraux (03 semaines)**

**Introduction, notion de système, notion de boucle ouverte, boucle fermée, notion de modèle, notion de fonction de transfert, schéma bloc et algèbre de diagramme.**

**Chapitre II : étude dynamique des systèmes (04 semaines)**

**Système de premier ordre, système de second ordre, système à retard pur**

 .

**Chapitre III : notion de performance (03 semaines)**

**Stabilité, notion de rapidité et précision dynamique**

**Chapitre VI : méthode de correction et identification (02 semaines)**

**Différents types de correcteurs, stratégies de régulations, limitations et faiblesses des**

**correcteurs PID, identification.**

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 60% ; Examen: 40%.

**Références bibliographiques:***.*

**Références:**

* Introduction aux principes de systèmes de commande, M. ZELMAT , office des publication universitaire 05-1995
* Process systems analysis and control, Donald R. Conghanowr; Lowell B. Koppel; McGraw-Hill chemical engineering series .ISBN 07-013210-0

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEM2.1.2**

**Matière 3:Travaux Pratiques de Génie de l’Environnement III**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’ensemble de ces enseignements doit permettre une bonne connaissance des opérations du Génie des Procédés pour le traitement des liquides et des gaz.

**Connaissances préalables recommandées:**

Les deux TP de génie de l’environnement I et II

**Contenu de la matière:**

1. Un TP de recherche sur les méthodes de traitement physicochimiques des eaux potables.
2. Un TP de recherche sur la culture microbienne pour la production des biomolécules.
3. Un TP de recherche sur les méthodes de séparation membranaire.
4. Un TP de recherche sur les méthodes d’extraction des molécules bioactives.

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEM 2.1.3**

**Matière 3:Milieux poreux et dispersés**

**VHS: 45h00 (Cours :1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’ensemble de ces enseignements doit permettre une bonne connaissance des opérations du Génie des Procédés pour le traitement des liquides et des gaz.

**Connaissances préalables recommandées:**

Opérations unitaires

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1.*Opérations sur les solides***

Définitions. Morphologie des grains et empilement. Propriétés des solides. Broyage. Criblage. Tamisage.

**Chapitre 2. Mouvements des particules dans un fluide**

Ecoulement des fluides autours des grains. Mouvement verticaux de particules ou globules dans le champ de la pesanteur. Equation de mouvement (vitesse terminale). Chute collective des particules dans un fluide.

**Chapitre 3.Ecoulement des fluides à travers un milieu poreux**

Ecoulement d’un seul fluide à travers un lit. Dispersion. Transfert de chaleur dans un lit fixe. Colonnes garnies. Ecoulement d’une suspension. Filtration à débit constant. Filtration à pression constante. Loi de Ruth. Cas des gâteaux compressibles.

**Chapitre 4.Fluidisation**

Caractéristiques des systèmes fluidisés. Systèmes liquide-solide. Systèmes gaz-solide. Lits fluidisés (gaz-solide). Transfert de chaleur et de matière entre le fluide et les particules.

**Chapitre 5.*Sédimentation***

Sédimentation des particules fines. Sédimentation des grosses particules. Théorie de Kynch. Dimensionnement d’un décanteur.

**Chapitre 6.*Filtration***

Théorie de la filtration. Filtration à débit constant, à pression constante.Loi de Ruth. Cas des gâteaux compressibles.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. Coulson J.M., J.F Richardson, J.R Backhurst And J.H. Harker, "Chemical Engineering", volume two, Fifth edition, Pergamon Press, 2002.
2. Rhodes, M., Introduction to ParticleTechnology, 2nd Ed., Wiley (2008).
3. Gibilaro, L. G., Fluidization - Dynamics, Butterworth - Heinemann (2001).
4. Perry R. H., D. W. Green And J. O. Maloney, "Perry’s Chemical Engineers’ Handbook " seventh edition, , McGraw Hill, 1999
5. Kunii D. And O. Levenspiel, "Fluidization Engineering", second ed. Butterworth—Heinemann, 1991.
6. Darton R.C., "Fluidization", ed. by J.F. Davidson, R. Clift and D. Harrison, Academic Press, 1985.
7. McCabe W.L., J.C. Smith and P. Harriott, "Unit Operations of Chemical Engineering", seventh edition, ed. McGraw-Hill, 2004.

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UED 2.1.1**

**Matière 3:Matière au choix**

**VHS: 22h30 (Cours :1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’ensemble de ces enseignements doit permettre une bonne connaissance des opérations du Génie des Procédés pour le traitement des liquides et des gaz.

**Connaissances préalables recommandées:**

Opérations unitaires

**Contenu de la matière:**

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEM 2.1.2**

**Matière 3:Matière au choix**

**VHS: 22h30 (Cours :1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

L’ensemble de ces enseignements doit permettre une bonne connaissance des opérations du Génie des Procédés pour le traitement des liquides et des gaz.

**Connaissances préalables recommandées:**

Opérations unitaires

**Contenu de la matière:**

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UET 2.1.1**

**Matière 3:Recherche Documentaire et Conception de Mémoire**

**VHS: 22h30 (Cours :1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement** :

Donner à l’étudiant les outils nécessaires afin de rechercher l’information utile pour mieux l’exploiter dans son projet de fin d’études. L’aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d’un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

**Connaissances préalables recommandées :**

Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

**Contenu de la matière:**

**Partie I- : Recherche documentaire :**

**Chapitre I-1 : Définition du sujet (02 Semaines)**

* Intitulé du sujet
* Liste des mots clés concernant le sujet
* Rassembler l'information de base (acquisition du vocabulaire spécialisé, signification des termes, définition linguistique)
* Les informations recherchées
* Faire le point sur ses connaissances dans le domaine

**Chapitre I-2 : Sélectionner les sources d'information (02 Semaines)**

* Type de documents (Livres, Thèses, Mémoires, Articles de périodiques, Actes de colloques, Documents audiovisuels…)
* Type de ressources (Bibliothèques, Internet…)
* Evaluer la qualité et la pertinence des sources d’information

**Chapitre I-3 : Localiser les documents (01 Semaine)**

* Les techniques de recherche
* Les opérateurs de recherche

**Chapitre I-4 : Traiter l’information (02 Semaines)**

* Organisation du travail
* Les questions de départ
* Synthèse des documents retenus
* Liens entre différentes parties
* Plan final de la recherche documentaire

**Chapitre I-5 : Présentation de la bibliographie (01 Semaine)**

* Les systèmes de présentation d’une bibliographie (Le système Harvard, Le système Vancouver, Le système mixte…)
* Présentation des documents.
* Citation des sources

**Partie II : Conception de mémoire**

**Chapitre II-1 : Plan et étapes du mémoire (02 Semaines)**

* Cerner et délimiter le sujet (Résumé)
* Problématique et objectifs du mémoire
* Les autres sections utiles (Les remerciements, La table des abréviations…)
* L'introduction (*La rédaction de l’introduction en dernier lieu)*
* État de la littérature spécialisée
* Formulation des hypothèses
* Méthodologie
* Résultats
* Discussion
* Recommandations
* Conclusion et perspectives
* La table des matières
* La bibliographie
* Les annexes

**Chapitre II- 2 : Techniques et normes de rédaction  (02 Semaines)**

* La mise en forme. Numérotation des chapitres, des figures et des tableaux.
* La page de garde
* La typographie et la ponctuation
* La rédaction. La langue scientifique : style, grammaire, syntaxe.
* L'orthographe. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l’expression.
* Sauvegarder, sécuriser, archiver ses données.

**Chapitre II-3 : Atelier :** Etude critique d’un manuscrit **(01 Semaine)**

**Chapitre II-4 : Exposés oraux et soutenances  (01 Semaine)**

* Comment présenter un Poster
* Comment présenter une communication orale.
* Soutenance d’un mémoire

**Chapitre II-5 : Comment éviter le plagiat** ? **(01 Semaine)**

(Formules, phrases, illustrations, graphiques, données, statistiques,...)

* La citation
* La paraphrase
* Indiquer la référence bibliographique complète

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100%

**Références  bibliographiques :**

1. *M. Griselin et al., Guide de la communication écrite, 2e édition, Dunod, 1999.*
2. *J.L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique : comment écrire pour le lecteur scientifique international, Les Ulis, EDP Sciences, 2007.*
3. *A.Mallender Tanner, ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne, Dunod, 2002.*
4. *M. Greuter, Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage, L'Etudiant, 2007.*
5. *M. Boeglin, lire et rédiger à la fac. Du chaos des idées au texte structuré. L'Etudiant, 2005.*
6. *M. Beaud, l'art de la thèse, Editions Casbah, 1999.*
7. *M. Beaud, l'art de la thèse, La découverte, 2003.*
8. *M. Kalika, Le mémoire de Master, Dunod, 2005.*

Proposition de quelques matières de découverte

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UED 1.1**

**Matière 1: Hydrogéologie environnementale**

**VHS: 22h30 (Cours:: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ce cours d’hydrogéologie environnementale a pour objectif d’inculquer aux étudiants des notions sur la science des eaux souterraines et leurs intercations avec l’environnement . Cette science étudie les interactions entre les structures géologiques du sous-sol (nature et structures des roches, des sols) et les eaux souterraines ainsi que les eaux de surface.

L'hydrogéologie permet à l’étuduiant donc de connaître et de comprendre comment les structures géologiques du sol et du sous-sol affectent les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, sa distribution, son écoulement et sa résurgence.

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Hydrogélogie générale ; Cycles de l’eau 3 semaines)**

1. Introduction
2. Les différents types d’eaux
3. Les origines des eaux souterraines
4. Les réservoirs à la surface du globe
5. Systèmes et temps de résidence
6. Constituants des eaux souterraines ( Particules solides, ions majeurs, ions mineurs, Eléments traces, gaz dissous)
7. Différentes composition d’eaux
8. Le cycle hydrologique ( Le Moteur/Le cycle à l’échelle d’un bassin versant)
9. L’equation de conservation hydraulique
10. Bassin hydrologique

**Chapitre 2 : Nappes et eaux souterraines ( 3 semaines)**

1. Notion d’aquifere
2. Ouvrages de captages et périmetres de protection
3. Différents exemples d’aquifères
4. Hydroisohypses et surface piezzométrique
5. Cartes hydrobiologiques : symboles importants
6. Axes d’écoulements
7. Construction de cartes hydroisohypes

**Chapitre 3 : Propriétés petrophysiques des roches ( 2 semaines)**

* 1. Les différents types de roches
  2. Prorosité \_Perméabilité

**Chapitre 4 : Transport d’un fluide en milieux poreux**  **( 4 semaines)**

1. Experience de Darcy
2. Mesures du gradient hydraulique
3. Diffusion du gradient hydraulique
4. Application de la loi de Darcy

**Chapitre 5 : Détérioration de la qualité de l’eau** **(3 semaines)**

1. Vulnérabilité des nappes à la pollution
2. Principaux et origine des pollutions
3. Défenses naturelles contre les pollutions

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UED 1.1**

**Matière:Analyse du cycle de vie (ACV)**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Assurer une formation dans le domaine de l’Analyse du cycle de vie - ou écobilan - en quantifiant les impacts d’un «produit » (qu’il s’agisse d’un bien, d’un service voire d’un procédé), depuis l’extraction des matières premières qui le composent jusqu’à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution et d’utilisation. Ce cours permet de connaitre quel est l’enjeu majeur de l’utilisation de l’ACV est d’identifier les principales sources d’impacts environnementaux et d’éviter ou, le cas échéant, d’arbitrer les déplacements de pollutions liés aux différentes alternatives envisagées.

**Connaissances préalables recommandées:**

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Analyse du cycle de vie – Introduction (2 semaines)**

1. [Généralités](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_010_1-1.html)

2. [Historique et genèse](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_020_1-2.html)

3. [Démarche de l'ACV](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_030_1-3.html)

4. [Limites, potentialités et applications de l'ACV](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_040_1-4.html)

5. [Du management environnemental et du développement durable à l'Analyse du Cycle de Vie](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_050_1-5.html)

6. [Enjeux de l'ACV](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_060_1-6.html)

7. [Motivation, besoins et parties prenantes](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_010_1-7.html)

8. [Avantages et inconvénients](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_100_1-8.html)

**Chapitre2 : Méthodologie de réalisation de l'Analyse du Cycle de Vie(3 semaines)**

1. [Cadre normatif (cycle de normes ISO 14000)](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_140_3-1.html)

2. [Objectifs et champ de l'étude](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_030_3-2.html)

3. [Inventaire des flux, collecte et analyse des données](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_010_acv_6.html)

4. [L'évaluation de l'impact du cycle de vie](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_060_3-4.html)

5. [Interprétation, analyse de sensibilité, incertitudes](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_070_3-5.html)

6. [Revue critique](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_340_3-6.html)

**Chapitre 3 : Inventaire des flux, collecte et analyse des données (2 semaines)**

1. [Inventaire des flux (énergétiques, matériaux) : définition et principe](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_210_3-3-1.html)

2 [La collecte des données](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_220_3-3-2.html)

3. [Analyse de l'inventaire](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_230_3-3-3.html)

4. [Notions complémentaires – affectation](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_050_3-3-4.html)

**Chapitre 4 : L'évaluation de l'impact du cycle de vie (2 semaines)**

1. [Éléments obligatoires d'évaluation des impacts](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_280_3-4-1.html)

2. [Éléments facultatifs de l'évaluation des impacts](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_290_3-4-2.html)

3. [Analyse de la qualité des données d'évaluation des impacts du cycle de vie supplémentaires](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_300_3-4-3.html)

**Chapitre 5 : Interprétation, analyse de sensibilité, incertitudes (2 semaines)**

1.[Enjeux significatifs : identification](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_320_3-5-1.html)

2. [Vérification](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_320_3-5-2.html)

3. [Conclusions, limitations et recommandations](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_330_3-5-3.html)

**Chapitre 6 : Les outils d'Analyse du Cycle de Vie (2 semaines)**

1. [Introduction aux outils ACV](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_350_4-1.html)

2. [Bases de données](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_360_4-2.html)

3. [Caractéristiques et choix des données](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_370_4-3.html)

4. [Base de données ecoinvent](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_380_4-4.html)

5. [Introduction aux logiciels d'ACV : problématique relative à la modélisation](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_390_4-5.html)

6. [Fonctionnalités et spécificités des logiciels d'ACV](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_400_4-6.html)

**Chapitre 7 : Les méthodes de calcul des impacts (2 semaines)**

* 1.[Catégories d'impacts et méthodes existantes](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_110_2-1.html)
* 2. [Méthodes orientées problèmes et la quantification des impacts intermédiaires](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_120_2-2.html)
* 3. [Méthodes orientées dommages et la quantification des impacts finaux](http://stockage.univ-valenciennes.fr/MenetACVBAT20120704/acvbat/chap03/co/ch03_130_2-3.html)

**Chapitre 8- Étude de cas ACV en Épuration des eaux usées urbaines (2semaines)**

[1 Définition des objectifs et du champ d'étude](https://www-techniques-ingenieur-fr.www.sndl1.arn.dz/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/chimie-verte-principes-reglementations-et-outils-d-evaluation-42490210/analyse-du-cycle-de-vie-g5820/analyse-de-cycle-de-vie-g5820niv10003.html#3.1)  
[2 Inventaire](https://www-techniques-ingenieur-fr.www.sndl1.arn.dz/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/chimie-verte-principes-reglementations-et-outils-d-evaluation-42490210/analyse-du-cycle-de-vie-g5820/analyse-de-cycle-de-vie-g5820niv10003.html#3.2)  
[3.3 Analyse des impacts](https://www-techniques-ingenieur-fr.www.sndl1.arn.dz/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/chimie-verte-principes-reglementations-et-outils-d-evaluation-42490210/analyse-du-cycle-de-vie-g5820/analyse-de-cycle-de-vie-g5820niv10003.html#3.3)  
[3.4 Interprétation des résultats](https://www-techniques-ingenieur-fr.www.sndl1.arn.dz/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/chimie-verte-principes-reglementations-et-outils-d-evaluation-42490210/analyse-du-cycle-de-vie-g5820/analyse-de-cycle-de-vie-g5820niv10003.html#3.4)

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques:**

1. [*Olivier Jolliet*](https://www.google.fr/search?hl=fr&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Olivier+Jolliet%22)*,*[*Myriam Saadé*](https://www.google.fr/search?hl=fr&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Myriam+Saad%C3%A9%22)*,*[*Pierre Crettaz*](https://www.google.fr/search?hl=fr&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Pierre+Crettaz%22) *,Analyse du cycle de vie: comprendre et réaliser un écobilan, PPUR presses polytechniques, 2005 - 242 page, ISBN :2880748860, 9782880748869*
2. *GriselL., OssetP.L'analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service - Applications et mise en pratique ; Nombre de pages : 376 p. ISBN: 978-2-12-465151-1. Date de parution : octobre 2008. Editions AFNOR*
3. *Dhillon B.S.*Life cycle costing*for engineers ; Ed. 2010 by Taylor and Francis Group, LLC, CRC Press . ISBN: 978-1-4398-1688-2 ;JRC, E., 2011.*
4. *ILCD Handbook: Recommendations for Life Cycle Impact Assessment - based on existing environmental impact assessment models and factors. Publications Office of the European Union.Ed. 2011*
5. *JRC Reference Report ILCD Handbook - Towards more sustainable production and consumption for a resource-efficient Europe. Publications Office of the European Union.Ed. 2012*
6. *Weidema, B. P.LCA masterclass (Discussion about the use of general equilibrium modelin consequential life cycle assessment ed.). MontrealEd. 2010 .*