

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

**OFFRE DE FORMATION
L.M.D.**

MASTER PROFESSIONNEL

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Chadli Bendjedid - El Tarf	Faculté des Sciences et de la Technologie	Génie des procédés

Domaine : Sciences et technologie

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Traitement et Dessalement des eaux

Année universitaire : 2023/2024

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

عرض تكوين

ل. م. د

ماستر مهني

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
هندسة الطرائق	العلوم والتكنولوجيا	جامعة الشاذلي بن جديد الطارف

الميدان: علوم و تكنولوجيا

الشعبة: هندسة الطرائق

التخصص: تحلية و معالجة المياه

السنة الجامعية: 2024/2023

SOMMAIRE

I - Fiche d'identité du Master	04
1. Localisation de la formation	05
2. Partenaires de la formation.....	05
3. Contexte et objectifs de la formation	06
A - Conditions d'accès	06
B - Objectifs de la formation	06
C - Profils et compétences visées	07
D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité	07
E - Passerelles vers les autres spécialités	07
F - Indicateurs de suivi de la formation	08
G- Capacités d'encadrement	08
4 - Moyens humains disponibles	09
A - Enseignants intervenant dans la spécialité	09
B - Encadrement Externe	13
5 - Moyens matériels spécifiques disponibles	14
A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements	14
B- Terrains de stage et formations en entreprise	16
C - Laboratoires de recherche de soutien au master.....	16
D - Projets de recherche de soutien au master	18
E - Espaces de travaux personnels et TIC.....	18
II - Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	19
1- Semestre 1	20
2- Semestre 2	21
3- Semestre 3	22
4- Semestre 4	23
5- Récapitulatif global de la formation	23
III - Programme détaillé par matière	24
VI- Accords / conventions	90

I. Fiche d'identité du Master

L'Algérie est confrontée à une pénurie chronique d'eau douce vu la diminution de cette ressource qui a atteint des limites alarmantes et ayant pour conséquences un déséquilibre global dans l'approvisionnement. De plus, les changements climatiques ont eu un impact considérable sur les ressources hydriques conventionnelles.

Pour faire face au stress hydrique, les autorités de notre pays ont opté pour la multiplication des stations de dessalement de l'eau de mer pour la production de l'eau potable dans les régions côtières. Sachant que ce procédé de dessalement de l'eau de mer se fait principalement par l'emploi des membranes qui sont importées de l'étranger, et qui sont exposées souvent à des colmatages ou à des encrassements menant au dysfonctionnement du procédé. La nécessité d'élaborer de nouvelles membranes qui peuvent s'appliquer pour les prétraitements, traitement ou post traitement devient primordiale. En outre, d'autres matériaux élaborés peuvent être appropriés à cet effet comme les résines modifiées.

C'est dans ce contexte que nous proposons cette formation de master professionnel dans le but de former de cadres spécialisés et qualifiés dans ce domaine de dessalement. Ainsi, une optimisation des procédés de purification des eaux, par dessalement, déminéralisation des eaux saumâtres afin de réduire les coûts d'exploitation et d'augmenter les productions.

La membrane est l'élément clé dans le schéma de purification et de dessalement des eaux, la maîtrise de ses performances (sélectivité et efficacité) va certainement améliorer les rendements des procédés.

Cette spécialité offre à l'étudiant les compétences nécessaires pour prendre en charge la filière de dessalement et de faire le suivi de performances d'une station de dessalement des eaux. Le Master en dessalement et traitement des eaux vise à donner une solide formation aux étudiants qui se destinent à des postes de conception, d'études ou de responsabilité dans le domaine du dessalement.

1. Localisation de la formation :

Université : Chadli Bendjedid - El Tarf

Faculté : des Sciences et de la Technologie

Département : Génie des procédés

2. Partenaires de la formation :

- Laboratoire de physico-chimie des matériaux.
- Autres établissements universitaires :
 - Université Badji Mokhtar – Annaba (Laboratoire de Traitement des Eaux et Valorisation des Déchets Industriels (**LTEVDI**)).
 - Université Cherif Messaadia – Souk Ahras (Laboratoire de sciences et technique de l'eau et environnement (**LSTEE**)).
 - Centre de Recherche Scientifique et Technique en Analyses Physico- Chimiques CRAPC.
- Entreprises et autres partenaires socio économiques :
 - Sharikat Kahraba Eddraouch (SKD).
 - Sonatrach.
 - Direction des ressources en eau (DRE).
 - Algérienne des eaux d'El Tarf (ADE).
 - Office national d'assainissement (ONA).
 - Agence Nationale des Barrages et Transferts (ANBT).
- Partenaires internationaux :
 - Universités Tunisiennes ;
 - Universités françaises ;

* = Présenter les conventions en annexe de la formation

3. Contexte et objectifs de la formation

A. Conditions d'accès :

- **Accès en M1** : Admission sur examen du dossier pour les étudiants titulaires :
 - Licence académique ou professionnelle en Chimie spécialité chimie analytique, chimie fondamentale et chimie des matériaux (système LMD) ;
 - Licence en génie des procédés ;
 - D.E.S en Chimie (ancien système) : accès après étude du dossier par l'équipe de formation.
 - Autres licences ou ingéniorats en Génie des procédés ou Chimie : accès après étude de dossier par l'équipe de formation.
- **Accès en M2** : le master 2 est accessible aux étudiants ayant validés la première année de M1 en ayant obtenus les 60 premiers crédits.

B. Objectifs de la formation

Ce master vise à offrir aux étudiants une formation approfondie dans le domaine du dessalement de l'eau de mer, domaine fortement générateur d'emplois.

La formation a pour but de former des cadres capables de prendre en charge les stations de dessalement d'eaux, stations de traitement et d'épuration des eaux usées, en termes de production, maintenance et gestion, ainsi que de répondre aux problèmes quotidiens que connaît le secteur de la production d'eau potable, notamment par le dessalement des eaux de mers et des eaux saumâtres.

Dans cette formation, nous nous intéressons à former d'une part de futurs experts dans le dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres, capables de maîtriser toutes les technologies utilisées dans ce domaine par les procédés hybrides (distillation / membrane / adsorption / énergie solaire). D'autre part, de participer au plan national de la sécurité hydrique, à la protection des milieux aquatiques récepteurs et à la préservation de l'environnement.

C. Profils et compétences métiers visés

Les étudiants diplômés de ce MASTER « Dessalement et traitement des eaux » vont acquérir une formation approfondie dans le domaine du dessalement d'eau de mer et des eaux saumâtres et l'épuration des eaux usées, la synthèse et la maîtrise des propriétés des membranes polymériques, la mise en œuvre des micro-pilotes pour la production d'eau potable ainsi qu'une maîtrise des techniques de caractérisation des matériaux.

En général, cette formation vise à former :

- Des cadres et spécialistes en traitement et dessalement des eaux.
- Chercheur responsable de dessalement et le développement des stations.
- Consultant process / qualité / eau et environnement.

D. Potentialités régionales et nationales d'employabilité des diplômés

Les diplômés (master en traitement et dessalement des eaux) peuvent intégrer les entreprises suivantes : les stations de dessalement de l'eau de mer, ADE, les stations de traitement des eaux potables et les stations d'épuration des eaux usées, SONATRACH, NAFTAL, NAFTEC, SONELGAZ, ... répartis à travers tout le territoire national.

Les métiers sont très variés et les activités peuvent se dérouler dans les sièges ou en filiale, en bureaux ou sur le terrain, dans des entreprises de taille moyenne ou dans de grands groupes. Ces activités offrent à notre université des créneaux d'investigation certains.

E. Passerelles vers d'autres spécialités

Le diplôme proposé étant constitué d'unités d'enseignement capitalisables (UE), il est possible d'obtenir en parallèle, ou comme étape vers le diplôme de Master, ou encore en cas de changement d'objectif :

- Le Master en « Chimie de l'environnement »
- Le Master en « Chimie et traitement des eaux »
- Possible pour la chimie des matériaux, corrosion et environnement (fonction du nombre de place disponible).

F. Indicateurs de suivi de la formation

Un comité pédagogique constitué du personnel enseignant et de l'administration aura pour tâche le suivi du projet (fiches de suivi pour chacun des étudiants pour chacune des matières enseignées). Il se réunit tous les deux mois en moyenne et établit à chaque réunion un procès-verbal. En plus de ces réunions, un enseignement moins dirigé sous forme de tutorat est proposé aux étudiants, donnant lieu à des contacts avec les enseignants chercheurs autour de certains sujets du cours permettant de s'enquérir des problèmes rencontrés par les étudiants. Par ailleurs, des examens écrits en fin de chaque semestre sont organisés. La moyenne générale est calculée sur la base des moyennes des notes obtenues lors des examens et contrôles continus des deux semestres pour chaque matière.

Mode d'évaluation : Examens écrits

Travail personnel : Rapports de TP, exposés, mémoire

G. Capacité d'encadrement

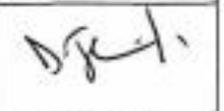
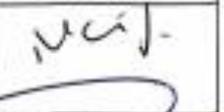
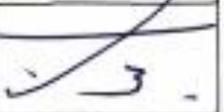
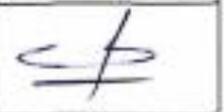
Compte tenu des moyens pédagogiques et humains dont dispose notre département et notre laboratoire, le nombre d'étudiants possible de prendre en charge est 25 (nombre convenable pour une formation de qualité).



4. Moyens humains disponibles

A. Enseignants de l'établissement intervenant dans la spécialité :

Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
1. AITBARA Adel	Master (Chimie)	Doctorat (Chimie analytique et environnement)	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
2. BENRABAA Rafik	D.E.S (Chimie)	Doctorat (Catalyse)	Pr	Cours, TD, TP, Encadrement	
3. FERDJANI Salim	D.E.S (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
4. SELAIMIA Ouassila	Ingénieur (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
5. LOURICI Lella	D.E.S (Chimie)	Doctorat (Chimie Analytique et Environnement)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
6. KHALED-KHODJA Soumeya	D.E.S (Chimie)	Doctorat (Chimie et microbiologie de l'eau)	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
7. DIAF Ilhem	Master (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
8. BELAID Soraya	D.E.S (Chimie)	Magister (Chimie Analytique)	MAA	Cours, TD, TP, Encadrement	

9. BOUASLA Nabila	DES (Chimie)	Doctorat (Chimie des matériaux)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
10. OTMANE RACHEDI Khadija	DES (Chimie)	Doctorat (Chimie de l'environnement)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
11. GUENADIL Faouzi	DES (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
12. DJELLOUL Karima	DES (Chimie)	Doctorat (Chimie Analytique)	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
13. ZERNIZ Nawal	Master (Chimie)	Doctorat (Chimie des matériaux)	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
14. DJERIBI Rabiaa	DES (Chimie)	Magister (traitement des eaux)	MAB	Cours, TD, TP, Encadrement	
15. NECIB Anissa	DES (Chimie)	Magister (traitement des eaux)	MAB	Cours, TD, TP, Encadrement	
16. BOUGHRARA Boudjemaa	DES (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCA	Cours, TD, TP, Encadrement	
17. BENDAIA Marwa	Master (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
18. SAAIDIA Samia	Master (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	



19. BEKAKRIA Hamida	Master (Chimie)	Doctorat (Chimie)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
20. BENIDIR Sofiane	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
21. KHELLAF Noureddine	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
22. OTMANI Lhadi	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
23. MESKHER Hicham	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
24. HERBADJI Abdelmadjid	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
25. MEDJDOUB Noredine	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
26. BOUOUDEN Walid	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
27. HAMMOUDI Nour El Houda	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
28. OUCHENE Abdelali	Master (Génie des procédés)	Doctorat (Génie des procédés)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	

29. REDOUANI Locif	Ingénieur	Doctorat (Sciences des matériaux)	MCA	Cours, TD, TP	
30. NASSI Farouk	Ingénieur	Magister (Sciences des matériaux)	MAA	Cours, TD, TP	
31. BELAIDI Ouafa	Master (Chimie)	Doctorat (Chimie analytique)	MCB	Cours, TD, TP, Encadrement	
32. CHEMAM Chaouki	Ingénieur	Magister (Informatique)	MAA	Cours, TD, TP	
33. BETOUIL Ali Abdelatif	Ingénieur	Doctorat (Informatique)	MCB	Cours, TD, TP	
34. KHALDOUNE Abdelkader	Licence	Doctorat (Anglais)	MCA	Cours	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

Chef de Département


 رئيس قسم الكيمياء
 الدكتور: فريد بن عبد الحفيظ
 الكيمياء
 العلوم والتكنولوجيا

Doyen


 الدكتور: فريد بن عبد الحفيظ
 العلوم والتكنولوجيا
 الكيمياء
 العلوم والتكنولوجيا

B. Encadrement Externe

Nom & prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention *	Emargement
Etablissement de rattachement : Université Badji Mokhtar (Annaba)					
1. HAZOURLI Sabir	/	Doctorat (Chimie Analytique)	Pr	Cours, TD, Encadrement	
2. DELIMI Rachid	/	Doctorat (Chimie Analytique)	Pr	Cours, TD, Encadrement	
3. BENREDJEM Zahia	/	Doctorat (Chimie Analytique)	Pr	Cours, TD, Encadrement	
4. CHERIFI Mouna	Ingénieur	Doctorat (Chimie Analytique)	MCA	Cours, TD, Encadrement	
5. NOUACER Sana	Master	Doctorat (Chimie Analytique)	MCA	Cours, TD, Encadrement	

* = Cours, TD, TP, Encadrement de stage, Encadrement de mémoire, autre (à préciser)

5. Moyens matériels spécifiques disponibles

A. Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire).

1. Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Laboratoire pédagogique du département : 3 laboratoires de travaux pratiques pour la pédagogie (Electrochimie et corrosion, Chimie organique, et Chimie analytique ET traitement des eaux).

Equipement : Spectromètre d'absorption atomique, Spectrophotomètre UV/VIS, Spectromètre IR, Chromatographe HPLC, petits matériels.

Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée

Intitulé du laboratoire :

Laboratoire de Chimie Analytique et traitement des eaux
--

Capacité en étudiants :

25

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
01	Centrifugeuse	01	Fonctionnel
02	Spectrophotomètre UV Visible	01	Fonctionnel
03	Bi-distillateur	02	Fonctionnel
04	Spectromètre IR	01	Fonctionnel
05	Spectromètre d'absorption Atomique	01	Fonctionnel
06	Photomètre à flamme	01	Fonctionnel
07	Plaque Chauffante	05	Fonctionnel
08	Balance analytique	01	Fonctionnel
08	Balance technique	03	Fonctionnel
10	Petits matériel	-	
11	DBO et DCO	01	Fonctionnel
12	pH-mètre	06	Fonctionnel
13	Volte-ampèremètre	01	Fonctionnel
14	Conductimètres	04	Fonctionnel

Intitulé du laboratoire :

Laboratoire Electrochimie et Corrosion

Capacité en étudiants :

25

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
01	Chaîne de corrosion	03	Fonctionnel
02	Conductimètre	02	Fonctionnel
03	pH-mètre - Potentiomètre	6	Fonctionnel
04	Volt-ampèremètre	04	Fonctionnel
05	Petits matériels	-	Fonctionnel
06	Polisseuse	02	Fonctionnel
07	Electrode de référence	10	Fonctionnel
08	Electrode de spécifique	10	Fonctionnel
09	Agitateur magnétique chauffant	04	Fonctionnel
10	Agitateur mécanique	02	Fonctionnel

Intitulé du laboratoire :

Laboratoire de Chimie Organique

Capacité en étudiants :

25

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observation
01	HPLC	01	Fonctionnel
02	Photomètre de paillasse	02	Fonctionnel
03	Distillateur	02	Fonctionnel
04	Spectromètre IR	01	Fonctionnel
05	Agitateur magnétique chauffant	05	Fonctionnel
07	Plaque Chauffante	10	Fonctionnel
08	Balance analytique	01	Fonctionnel
08	Balance technique	03	Fonctionnel
10	Rotavap	02	Fonctionnel
12	pH-mètre	06	Fonctionnel
13	Volt-ampèremètre	01	Fonctionnel
14	Agitateur magnétique chauffant Thermo staté	02	Fonctionnel
15	Chauffe ballon	04	Fonctionnel

B. Terrains de stage et formation en entreprise

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Centrale électrique de koudiet Eddraouche (Unité de dessalement de l'eau de mer) (El Tarf)	20	15 Jours
Stations de traitement des eaux potables	10	15 Jours
Station d'épuration des eaux usées	10	15 Jours
FERTIAL- ASMIDAL Annaba	10	15 Jours
Complexe Sidérurgique d'El-Hadjar	10	15 Jours
CRAPC	10	15 Jours
Sonatrach (stations de dessalement de l'eau de mer)	20	15 Jours
Les barrages	10	15 jours
Algérienne des eaux- El Tarf	10	15 jours

C. Laboratoire(s) de recherche de soutien au master :

- Laboratoire de recherche : **Laboratoire de physico-chimie des matériaux.**
Université Chadli Bendjedid El-Tarf.

Directeur du laboratoire : Pr. BENRABAA Rafik
N° Agrément du laboratoire : 729 du 29 septembre 2013
Date : 05-10-2023
Avis du chef de laboratoire : Favorable

- Laboratoire de recherche : **Laboratoire de sciences et technique de l'eau et environnement. Université Mohamed-Chérif Messaadia Souk Ahras.**

Directeur du laboratoire : Pr. Abdalhak Gheid
N° Agrément du laboratoire : 2010
Date : 05-10-2023 Avis du chef de laboratoire : Favorable

- Laboratoire de recherche : **Laboratoire de traitement des eaux et valorisation des déchets industriels. Université Badji Mokhtar ANNABA.**

Directeur du laboratoire : Pr. BERDJEM Zahia
N° Agrément du laboratoire : Juin 2000
Date : 05-10-2023 Avis du chef de laboratoire : Favorable

D. Projet(s) de recherche de soutien au master :

Intitulé du projet de Recherche	Code du projet	Date du début du projet	Date de fin du projet
Nouveaux matériaux pour l'environnement, élaboration, caractérisation et application	B00L01UN3601 20230002	01/01/2023	31/12/2026

• Equipes de recherche de soutien au master

Equipe 1 : Apport de la chimie analytique dans les études d'impact des pesticides sur l'environnement				
Nom & Prénom	Dernier diplôme	Grade	Spécialité	Structure de rattachement
BENRABAA Rafik	Doctorat	Pr	Chimie - Catalyse	U.C.B.El Tarf
AITBARA Adel	Doctorat	MCA	Chimie Analytique	U.C.B.El Tarf
BOUGHRARA Boudjmaa	Doctorat	MCA	Chimie de l'environnement	U.C.B.El Tarf
OTMANE RACHEDI K	Doctorat	MCB	Chimie Analytique	U.C.B.El Tarf
TOUDERT Nadia	Doctorat	MCA	Chimie Organique	U.C.B.El Tarf

Equipe 2 : Propriétés des matériaux métalliques				
Nom & Prénom	Dernier diplôme	Grade	Spécialité	Structure de rattachement
REDOUANI Locif	Doctorat	MCA	Sciences des matériaux	U.C.B.El Tarf
FOUGHALI Toufik	Doctorat	Pr	Physique	U.C.B.El Tarf
TOUAM Selma	Doctorat	MCA	Physique des Matériaux	U.C.B.El Tarf
GUENFOUD Fatma	Doctorat	MCB	Physique des Matériaux	U.C.B.El Tarf

E. Espaces de travaux personnels et TIC :

- Espace de travail équipé au niveau du laboratoire de recherche physicochimie des matériaux au niveau de l'université d'El Tarf dédié aux étudiants de master
- Salle de travail (informatique et internet),
- Centre intensif des langues,
- Bibliothèque de la Faculté,

II. Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales	202h30	7h30	6h00	00h	247h30	9	18	33%	67%
UEF1 (O/P)	90h00	3h00	3h00	00h	110h00	-	-	-	-
Procédés de traitement des eaux potables	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Chimie des eaux	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UEF2 (O/P)	112h30	4h30	3h00	00h	137h30	-	-		
Opérations unitaires	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
Transfert de chaleur	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UE Méthodologies	105h00	02h30	00h	4h30	120h00	5	9	50%	50%
UEM 1 (O/P)	45h00	00h	00h	3h00	55h00	-	-	-	-
TP Chimie des eaux	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50%	50%
TP Opérations unitaires	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50%	50%
UEM 2 (O/P)	60h00	2h30	00h	1h30	65h00	-	-	-	-
Gestion des ressources en eau	15h00	1h00	-	-	10h00	1	1	-	100%
Informatique industrielle	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	4	50%	50%
UE Découverte	45h00	3h00	00h	00h	05h00	2	2	-	100%
Qualité, Hygiène, sécurité et environnement	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Électromécanique	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
UE Transversale	22h30	1h30	00h	00h	02h30	1	1	-	100%
Anglais technique 1	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Total Semestre 1	375h00	217h30	90h00	67h50	375h00	17	30	-	-

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales	202h30	7h30	6h00	00h	247h30	9	18	33%	67%
UEF1 (O/P)	112h30	3h00	3h00	00h	110h00	-	-	-	-
Procédés d'épuration des eaux usées	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UEF2 (O/P)	112h30	4h30	3h00	00h	137h30	-	-	-	-
Corrosion et traitement de surfaces	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Les polymères	67h30	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
UE Méthodologies	105h00	2h30	00h	4h30	120h00	5	9	50%	50%
UEM 1 (O/P)	45h00	00h	00h	3h00	55h00	-	-	-	-
TP Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50%	50%
TP Polymères	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50%	50%
UEM 2 (O/P)	60h00	2h30	00h	1h30	65h00	-	-	-	-
Optimisation et modélisation des procédés	45h00	1h30	-	1h30	55h00	2	4	50%	50%
Microbiologie de l'eau	15h00	1h00	-	-	10h00	1	1	-	100%
UE Découverte	45h00	3h00	00h	00h	05h00	2	2	-	100%
Eléments hydrauliques	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Management environnemental	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
UE Transversale	22h30	1h30	00h	00h	02h30	1	1	-	100%
Anglais technique 2	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Total Semestre 2	375h00	217h30	90h30	67h30	375h00	17	30	-	-

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	15 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE Fondamentales	202h30	7h30	6h00	00h	247h30	9	18	33%	67%
UEF1 (O/P)	112h30	4h30	3h00	00h	137h30	-	-	-	-
Procédés de dessalement des eaux	45h00	1h30	1h30	-	55h30	2	4	33%	67%
Technologie de membranes et applications	67h50	3h00	1h30	-	82h30	3	6	33%	67%
UEF2 (O/P)	90h00	3h00	3h00	00h	110h00	-	-	-	-
Elaboration des membranes	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
Exploitation et contrôle d'une station de dessalement	45h00	1h30	1h30	-	55h00	2	4	33%	67%
UE Méthodologies	105h00	4h30	00h	2h30	120h00	5	9	50%	50%
UEM1 (O/P)	60h00	1h30	00h	2h30	65h00	-	-	-	-
TP Elaboration des membranes	22h30	-	-	1h30	27h30	1	2	50%	50%
Dimensionnement des stations de dessalement	37h30	1h30	-	1h00	37h30	2	3	50%	50%
UEM2 (O/P)	45h00	3h00	00h	00h	55h00	-	-	-	-
Evaluation technico-économiques des procédés	22h30	1h30	-	-	27h30	1	2	50%	50%
Impact des rejets des stations de dessalement	22h30	1h30	-	-	27h30	1	2	-	100%
UE Découverte	45h00	3h00	00h	00h	05h00	2	2	-	-
Innovation et startups dans le traitement, épuration et dessalement des eaux	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Développement durable	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
UE Transversale	22h30	1h30	00h	00h	02h30	1	1	-	100%
Ethique et déontologie	22h30	1h30	-	-	02h30	1	1	-	100%
Total Semestre 3	375h00	247h30	90h00	37h30	375h00	17	30	-	-

4. Semestre 4 :

Domaine : Sciences et technologie

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	200	7	30
Stage en laboratoire/entreprises/station	250	10	
Séminaires	-	-	
Autre (préciser)	-	-	
Total Semestre 4	450	17	30

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

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	337,5	120	135	67,5	660
TD	270	-	-	-	270
TP	-	172,5	-	-	172,5
Travail personnel	742,5	360	15	7,5	1125
Autre (stage + mémoire)	-	-	-	-	250
Total	1350	652,5	150	75	2477,5
Crédits	54 + 30 (Stage + mémoire + soutenance)	27	6	3	120
% en crédits pour chaque UE	70	22,5	5	2,5	100%

III. Fiche d'organisation des unités d'enseignement (Etablir une fiche par unité d'enseignement)

Libellé de l'UE : Fondamentale 1
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 45h00 TP : 00 Travail personnel : 110h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF1 Matière 1 : Procédés de traitement des eaux potables Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Chimie des eaux Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	Matière 1 : Procédés de Traitement des Eaux Potables : L'étudiant devra être capable de définir une filière de production d'eau potable à partir d'eaux douces, dimensionner les opérations majeures de cette filière. Matière 2 : Chimie des Eaux : Fournir les bases de chimie nécessaires à l'analyse et à la résolution d'un problème environnemental ; caractérisation physico-chimique des eaux en vue de l'évaluation de leur qualité et de leur traitement.

Libellé de l'UE : Fondamentale 2
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 67h30 TD : 45h00 TP : 00 Travail personnel : 137h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF2 Matière 1 : Opérations unitaires Crédits : 6 Coefficient : 3 Matière 2 : Transfert de chaleur Crédits : 4 Coefficient : 2

Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	<p>Matière 1 : Opérations Unitaires : A la fin de ce cours, l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser les techniques séparatives du Génie des Procédés (absorption, extraction et distillation). - Aborder les notions de dimensionnement et de la conception des équipements. - Connaître les principaux problèmes de fonctionnement (primage, etc.). <p>Matière 2 : Transfert de Chaleur</p> <p>A l'issue de ce cours, les étudiants devront être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les modes principaux de transferts de chaleur -Mesurer les flux de chaleur dans différents systèmes (ailettes, échangeurs de Chaleur, isolation Thermique ...). - Appliquer les principes de conservation et les lois constitutives adéquates.

Libellé de l'UE : Méthodologie 1

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 00 TD : 00 TP : 45h00 Travail personnel : 55h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEM1 Matière 1 : TP Chimie des eaux Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 2 : TP Opérations unitaires Crédits : 2 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	<p>Matière 1 : TP Chimie des Eaux : Cette matière a pour objectif de fournir les bases de chimie nécessaires à l'analyse et à la résolution d'un problème environnemental. Elle concerne la caractérisation physicochimique des eaux en vue de l'évaluation de leur qualité et de leur traitement.</p>

	<p>Matière 2 : TP Opérations Unitaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permettre à l'étudiant d'appliquer les connaissances théoriques acquises sur le plan pratique et de visualiser certains phénomènes. - Savoir travailler en équipe, respecter les règles de sécurité et maîtriser les risques liés aux matériels, aux installations et aux procédés.
--	--

Libellé de l'UE : Méthodologie 2

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	<p>Cours : 37h30 TD : 00h TP : 22h30 Travail personnel : 65h00</p>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UE : UEM2 Matière 1 : Gestion des ressources en eau Crédits : 1 Coefficient : 1 Matière 2 : Informatique industrielle Crédits : 4 Coefficient : 2</p>
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	<p>Examen et contrôle continue</p>
Description des matières	<p>Matière 1 : Gestion des ressources en eau : L'objectif de l'enseignement de cette matière est de transmettre aux étudiants des notions assurant la sécurité hydrique qui représente de plus en plus un défi majeur pour de nombreux pays.</p> <p>Matière 2 : Informatique Industrielle L'objectif premier de ce cours, est de présenter les concepts et les mécanismes fondamentaux qui, dans un langage de programmation moderne tel que Python, permettent une organisation modulaire, qui idéalement doit permettre à chaque composant d'être conçu, réalisé, testé, modifié, réutilisé, indépendamment des autres composants du système.</p>

Libellé de l'UE : Découverte
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 00h TP : 00h Travail personnel : 05h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UED Matière 1 : Qualité, hygiène, sécurité et environnement Crédits : 1 Coefficient : 1 Matière 2 : Electromécanique Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen
Description des matières	Matière 1 : Qualité, hygiène, sécurité et environnement : l'enseignement de cette matière a pour objectifs : la connaissance des risques dans le milieu professionnel, les méthodes pour maîtriser ces risques, ainsi pour garantir aux salariés un environnement convenable au sein d'une entreprise Matière 2 : Electromécanique : Être capable de combiner les principes de l'électricité et de la mécanique pour concevoir, développer et entretenir des systèmes électromécaniques.

Libellé de l'UE : Transversale
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 1

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h TP : 00 Travail personnel : 02h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UET Matière 1 : Anglais technique 1 Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen
Description des matières	

Libellé de l'UE : Fondamentale 1
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 45h00 TP : 00 Travail personnel : 110h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF1 Matière 1 : Procédés d'épuration des eaux usées Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continu
Description des matières	<p>Matière 1 : Procédés d'épuration des eaux usées : Ce module a pour objectif d'illustrer le fonctionnement d'une station d'épuration classique, tout en permettant d'acquérir les notions fondamentales et techniques pour le dimensionnement des différentes unités qui la composent. Le traitement des eaux usées urbaines nécessite des technologies reposant sur des principes physiques, chimiques, biologiques et d'ingénierie, afin d'assurer une qualité des eaux en accord avec les exigences légales.</p> <p>Matière 2 : Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux : Savoir établir et mettre en œuvre une stratégie d'échantillonnage et de mesure et savoir analyser et interpréter les résultats d'analyses d'eau. Ce cours vise à donner aux étudiants les moyens de collecter, d'analyser et d'interpréter les résultats d'analyses d'eau physico-chimique et biologique.</p>

Libellé de l'UE : Fondamentale 2
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 67h30 TD : 45h00
--	-----------------------------

matières	TP : 00 Travail personnel : 137h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF2 Matière 1 : Corrosion et traitement de surface Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Les polymères Crédits : 6 Coefficient : 3
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	Matière 1 : Corrosion et traitement de surface : cette matière a pour objectif, de maîtriser l'électrochimie, et les phénomènes de corrosion, ainsi que différents procédés de traitement anticorrosion. Matière 2 : Les polymères : Ce module a pour objectif d'introduire la science des polymères en s'intéressant à leurs propriétés, les méthodes de caractérisation, la cinétique des réactions de polymères et à l'élaboration des polymères.

Libellé de l'UE : Méthodologie 1

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 00h TD : 00h TP : 45h00 Travail personnel : 55h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEM1 Matière 1 : TP Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux Crédits : 1 Coefficient : 2 Matière 2 : TP Polymères Crédits : 1 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	Matière 1 : TP Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux : L'étudiant va apprendre les différentes techniques d'analyse. Matière 2 : TP Polymères : L'étudiant va apprendre à caractériser les polymères synthétiques.

Libellé de l'UE : Méthodologie 2
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 37h30 TD : 00h TP : 22h30 Travail personnel : 65h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEM2 Matière 1 : Optimisation et modélisation des procédés Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Microbiologie de l'eau Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	Matière 1 : Optimisation et modélisation des procédés : A travers ce module l'étudiant apprendra à concevoir, dimensionner et simuler certains procédés industriels en relation avec le génie des procédés en utilisant un code de calcul sous forme de simulateur. Matière 2 : Microbiologie de l'eau : savoir évaluer la qualité microbiologique de l'eau.

Libellé de l'UE : Découverte
Filière : Génie des procédés
Spécialité : Dessalement et traitement des eaux
Semestre : 2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 00h TP : 00h Travail personnel : 05h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UED Matière 1 : Eléments hydrauliques Crédits : 1 Coefficient : 1 Matière 2 : Management environnemental Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen

Description des matières	<p>Matière 1 : Eléments hydrauliques : L'objectif de cet enseignement consiste à étudier les lois de l'équilibre et du mouvement des liquides en vue de leurs applications à l'art de l'ingénieur. Les formules qui y seront établies seront utilisées dans, le calcul des barrages et des murs de réservoirs, l'établissement des conduites et d'évacuation des eaux, la construction des canaux d'irrigation, l'installation des ouvrages et le calcul des machines destinées à la production et à la mise de l'eau en mouvement.</p> <p>Matière 2 : Management environnemental : la programmation de cette matière a pour objectif essentiel la connaissance de système de management environnemental qui lui permet de s'organiser de manière à estimer, réduire et maîtriser ses impacts sur l'environnement.</p>
---------------------------------	--

Libellé de l'UE : Transversale

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 2

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 22h30 TD : 00h TP : 00h Travail personnel : 02h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UET Matière 1 : Anglais technique 2 Crédits : 1 Coefficient : 1
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen
Description des matières	Matière 1 : Anglais technique 2

Libellé de l'UE : Fondamentale 1

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 67h30 TD : 45h00 TP : 00h Travail personnel : 137h30
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF1 Matière 1 : Procédés de dessalement des eaux Crédits : 4

	Coefficient : 2 Matière 2 : Technologie de membranes et applications Crédits : 6 Coefficient : 3
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	<p>Matière 1 : Procédés de dessalement des eaux : Maîtriser les principaux procédés employés dans les systèmes et stations de dessalement,</p> <p>Matière 2 : Technologie de membranes et applications : Expliquer la classification des membranes et leurs utilités spécifiques. Etudier l'application de l'osmose inverse. Connaître les limites théoriques et expérimentales de l'application d'osmose inverse pour le dessalement des eaux. Eclairer la spécificité de l'application des membranes pour le dessalement des eaux. Déterminer le rendement de telle application.</p>

Libellé de l'UE : Fondamentale 2

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	Cours : 45h00 TD : 45h00 TP : 00h Travail personnel : 110h00
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	UE : UEF2 Matière 1 : Elaboration des membranes Crédits : 4 Coefficient : 2 Matière 2 : Exploitation et contrôle d'une station de dessalement Crédits : 4 Coefficient : 2
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen et contrôle continue
Description des matières	<p>Matière 1 : Elaboration des membranes : L'étudiant doit connaître les techniques d'élaboration ainsi que les méthodes et les conditions de fabrication des membranes. Des méthodes de caractérisation des membranes seront abordées.</p>

	<p>Matière 2 : Exploitation et contrôle d'une station de dessalement : Connaître une architecture typique d'un système d'exploitation et du contrôle d'une station de dessalement. Savoir gérer et exploiter les principaux paramètres du contrôle dans une station de dessalement. Savoir gérer, contrôler et optimiser un procédé de prétraitement de post- traitement - Savoir conduire un système de nettoyage des membranes</p>
--	---

Libellé de l'UE : Méthodologie 1

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	<p>Cours : 22h30 TD : 00h TP : 37h30 Travail personnel : 65h00</p>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UE : UEM1 Matière 1 : TP Elaboration des membranes Crédits : 2 Coefficient : 1 Matière 2 : Dimensionnement des stations de dessalement Crédits : 3 Coefficient : 2</p>
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	<p>Examen et contrôle continue</p>
Description des matières	<p>Matière 1 : TP Elaboration des membranes : Permettre à l'étudiant de savoir comment élaborer et synthétiser les membranes</p> <p>Matière 2 : Dimensionnement des stations de dessalement : Etude les critères de sélection de procédé de dessalement. Adaptation du choix du procédé aux conditions d'études.</p>

Libellé de l'UE : Méthodologie 2

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	<p>Cours : 45h00 TD : 00h TP : 00h Travail personnel : 55h00</p>
--	---

Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UE : UEM2</p> <p>Matière 1 : Evaluation technico-économique des procédés</p> <p>Crédits : 2</p> <p>Coefficient : 1</p> <p>Matière 2 : Impact des rejets des stations de dessalement</p> <p>Crédits : 2</p> <p>Coefficient : 1</p>
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen
Description des matières	<p>Matière 1 : Evaluation technico-économiques des procédés : Etude l'estimation technico- économique d'innovations dans le domaine des procédés de traitement, épuration et dessalement des eaux.</p> <p>Matière 2 : Impact des rejets des stations de dessalement : étude les effets négatifs des rejets des stations de dessalement car elle présent un risque environnemental, ainsi les précautions nécessaires pour protéger l'environnement.</p>

Libellé de l'UE : Découverte

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	<p>Cours : 45h00</p> <p>TD : 00h</p> <p>TP : 00h</p> <p>Travail personnel : 05h00</p>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UE : UED</p> <p>Matière 1 : Innovation et startup dans le traitement, épuration et dessalement des eaux</p> <p>Crédits : 1</p> <p>Coefficient : 1</p> <p>Matière 2 : Développement durable</p> <p>Crédits : 1</p> <p>Coefficient : 1</p>
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	Examen
Description des matières	<p>Matière 1 : Innovation et startup dans le traitement, épuration et dessalement des eaux : cette matière a pour objectif essentiel de donner à l'étudiant les notions nécessaires et formation de base qui lui permet création et l'innovation dans ce domaine de dessalement.</p>

	<p>Matière 2 : Développement durable : Ce module permettra aux étudiants de connaître les piliers essentiels à la démarche du développement durable, les principes, les différents types et les finalités du développement durable ...etc.</p>
--	---

Libellé de l'UE : Transversale

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Dessalement et traitement des eaux

Semestre : 3

Répartition du volume horaire global de l'UE et de ses matières	<p>Cours : 22h30 TD : 00h TP : 00h Travail personnel : 02h30</p>
Crédits et coefficients affectés à l'UE et à ses matières	<p>UE : UED Matière 1 : Ethique et déontologie Crédits : 1 Coefficient : 1</p>
Mode d'évaluation (contrôle continu et/ou examen)	<p>Examen</p>
Description des matières	<p>Matière 1 : Ethique et déontologie A travers ce module l'étudiant apprendra les fondements, les dimensions et les principes de l'éthique et déontologie.</p>

IV. Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière 1 : Procédés de Traitement des eaux Potables

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

➤ **Objectifs de l'enseignement :**

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer : -

- Les éléments législatifs liés à l'eau potable ;
- Les filières type de potabilisation d'eaux douces et le rôle des opérations unitaires dans ces filières ;
- Les technologies modernes utilisées dans ces filières et leur principe de fonctionnement L'étudiant devra être capable de définir une filière de production d'eau potable à partir d'eaux douces, dimensionner les opérations majeures de cette filière.

➤ **Connaissances préalables recommandées :** Chimie de l'eau, la chimie des solutions, l'électrochimie, le transfert de matière.

➤ **Contenu de la matière :**

1. Généralités et Normes, Qualités générales des eaux issues de diverses sources d'approvisionnement ; Normes de qualité lignes directrices pour le traitement des eaux ; filières de traitement
2. Les prétraitements
3. Coagulation / Electrocoagulation
4. Flocculation / Flottation et Électro-flottation
5. Décantation (Types de décantation, Décantation de particules discrètes et flocculantes ; Décantation à tube et lamelles)
6. Filtration (Généralités, Caractéristiques des matériaux filtrants, Ecoulement de l'eau dans un filtre à sable, filtre bicouche)
7. Désinfection (Principes généraux ; Désinfection par : chlore, dioxyde de chlore, ozone, UV, UV/eau oxygénée, etc...)
8. Adoucissement par précipitation
9. Elimination du fer et du manganèse

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%.

Références bibliographiques :

1. B. Legube, « Production d'eau potable », Edition Dunod, Paris, 2021.
2. J.B. Beaudry « Traitement des eaux » Edition le Griffon d'argile, Sainte-Foy, (Canada)
3. Degremont, « Mémento technique de l'eau » T1 et T2, Edition Technique et Documentation, Paris, 2004.
4. W. J. Masschelein, Processus unitaires de traitement de l'eau ; 1996.
5. C. Hasley, H. Leclerc, Microbiologie des eaux d'alimentation ; 1993.
6. C. Cardot, Les traitements de l'eau pour l'ingénieur - Procédés physico-chimiques et biologiques Cours et problèmes résolus ; 2010.
7. R. Desjardins, Le traitement des eaux ; 2007.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière 2 : Chimie des Eaux

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

➤ **Objectifs de l'enseignement** : Fournir les bases de chimie nécessaires à l'analyse et à la résolution d'un problème environnemental ; caractérisation physico-chimique des eaux en vue de l'évaluation de leur qualité et de leur traitement.

➤ **Connaissances préalables recommandées** : Chimie minérale et analytique et chimie des solutions

➤ **Contenu de la matière** :

Partie 1 : Chimie des eaux naturelles

1. Généralités

2. Propriétés des matières en suspension : théorie de la double couche ; Stabilité des suspensions colloïdales ; Turbidité et unités de turbidité ; Détermination des matières en suspension

3. Matières en solution :

- Eléments majeurs,

- Fondamentaux et caractéristiques

- Unités usitées en analyse des eaux

- Vérification de l'analyse de l'eau

- Salinité ou minéralisation

- Duretés et titres hydrotimétriques

- Titres alcalimétriques et composition alcaline de l'eau

- Equilibres calco-carboniques et équilibres carboniques

- Agressivité de l'eau (Indice de Langelier et graphiques, Indice de Ryznar, Détermination du pHs par le calcul, Indice d'entartrage de Puckorius, Indice de Stiff et Davis, Indice de Larson, Indice de Leroy, Indice d'agressivité).

Partie 2 : Chimie des eaux usées

1. Généralités et définitions

2. Caractérisation des eaux résiduaires et usées

- Teneur en matière oxydable

- Demande biochimique en oxygène (DBO₅),
- Demande chimique en oxygène (DCO),
- Carbone organique total (COT),

- Azote Kjeldahl (NTK)

- Teneur en matières pondérales

- Matières en suspension (MES) et turbidité.
- Matières volatiles en suspension (MVS)

- Rapport DCO/DBO₅

➤ **Mode d'évaluation** : Contrôle continu : 33 % ; Examen : 67 %.

➤ **Références bibliographiques** :

1. Monique Tardat-Henry, Jean-Paul Beaudry, Chimie des eaux, Editions Le Griffon d'argile, 1992.
2. Patrick Brezonik, William Arnold, Water Chemistry: An Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic Systems, Oxford University Press, USA, 2011.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 1 : Opérations Unitaires

VHS : 45h00 (Cours : 3h00, TD : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : A la fin de ce cours, l'étudiant doit être capable de :

- Maîtriser les techniques séparatives du Génie des Procédés (absorption, extraction et distillation).
- Aborder les notions de dimensionnement et de la conception des équipements.
- Connaître les principaux problèmes de fonctionnement (primage...etc).

Connaissances préalables recommandées :

Thermodynamique, Equations différentielles, Phénomènes de transfert (transfert de matière, mécanique des fluides,...).

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Absorption et Stripping

- Généralité sur l'absorption et le stripping (absorption, désorption, classification des principaux types d'absorbeurs).
- Absorption physique : analyse d'une colonne d'absorption (équilibre liquide-gaz , solubilité des gaz en fonction de pression et de température, bilans de matière, débit liquide minimum et débit opératoire, concepts d'étage théorique et réel, méthode de Mac Cabe et Thiele, théories du transfert entre phases, concept d'unités de transfert)
- Absorption avec réaction chimique (transfert de matière en présence d'une réaction chimique irréversible d'ordre 1,1).
- Stripping : analyse d'une colonne de désorption (bilans de matière, débit liquide minimum et débit opératoire, concepts d'étage théorique et réel, méthode de Mac Cabe et Thiele).

Chapitre 2. Extraction Liquide – Liquide

- Coefficient de partage, selectivité, différents types de diagrammes. Equipements utilisés en continue et en discontinue. Solvant partiellement soluble : extraction multi-étages à co-courant et à contre-courant (Diagramme ternaire). Solvant insoluble : extraction multi-

étages à cocourant et à contre-courant (construction Mac Cabe et Thièle), extraction avec double alimentation, extraction avec reflux. Désextraction et recyclage du solvant, choix de la phase de dés extraction Et notion d'efficacité.

Chapitre 3. Distillation

- Distillation continue (méthode de Ponchon et Savarit, distillation des mélanges complexes).
- Distillation discontinue.
- Dimensionnement d'une colonne de distillation.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%.

Références bibliographiques :

1. Daniel Defives et Alexandre Rojey, Transfert de matière, Efficacité des opérations de séparation du génie chimique, Edition Technip, 1976.
2. Robert E. Treybal, «Mass Transfer Operations», Third Edition, McGraw –Hill ,1980.
3. Warren L. Mc Cabe, Julian C. Smith, Peter Harriott , «Unit Operations of Chemical Engineering », Mc Graw- Hill, Inc, Fifth Edition, 1993.
4. Jean LEYBROS, Extraction liquide-liquide - Description des appareils, Techniques de l'ingénieur Référence J2764 v1, 2004.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.2.

Matière 2 : Transfert de Chaleur

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

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : A l'issue de ce cours, les étudiants devront être capable de :

- Connaître les modes principaux de transferts de chaleur -Mesurer les flux de chaleur dans différents systèmes (ailettes, échangeurs de Chaleur, isolation Thermique ...)
- Appliquer les principes de conservation et les lois constitutives adéquates.

Connaissances préalables recommandées : Transfert de chaleur, Mécanique des fluides, notions de mathématique (équations différentielles du premier et second ordre, calcul des intégrales, etc.).

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels des Lois de Transfert de Chaleur

Chapitre 2. Conduction Thermique

Chapitre 3. Convection Thermique

Chapitre 4. Description des Appareils d'Echange de Chaleur sans Changement de Phase
Echangeurs double tube, Echangeurs à faisceau et calandre (calandre, faisceau et assemblage faisceaucalandre) et Echangeurs de chaleur à plaques.

Chapitre 5. Calcul des Echangeurs

Chapitre 6. Les appareils d'Echange de Chaleur avec Changement de Phase

Chapitre 7. Tubes à ailettes

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%.

Références bibliographiques :

1. J.F. Sacadura, Transferts thermiques – Initiation et approfondissement, Ed. Lavoisier, 2015.
2. R.B Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport phenomena, 2ème Ed., Wiley & Sons, 2007. A. Giovannini et B. Bédard, Transfert de chaleur, Ed. Cépaduès, 2012.

3. James R. Welty, Charles E. Sicks, Robert E. Wilson; Gregory Rorrer, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. 4th edition Wiley & Sons, 2001.
4. Leontiev, Théorie des échanges de chaleur et de masse – Édition Mir-Moscou, 1985.
5. H.W. Mac Addams La transmission de la chaleur - Dunod - Paris
6. F. P. Incropera, D. P. Dewitt - Fundamentals of Heat and Mass Transfer - Wiley, N.Y. - 2002

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 1 : TP Chimie des Eaux

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Cette matière a pour objectif de fournir les bases de chimie nécessaires à l'analyse et à la résolution d'un problème environnemental. Elle concerne la caractérisation physico-chimique des eaux en vue de l'évaluation de leur qualité et de leur traitement.

Connaissances préalables recommandées : Chimie des solutions, minérale et analytique.

Contenu de la matière :

TP 1 : Détermination de la salinité, du pH, de la conductivité et de la turbidité

TP 2 : Détermination des matières en suspension et matières volatiles en suspension

TP 3 : Détermination du titre alcalimétrique et du titre alcalimétrique complet

TP 4 : Détermination de la dureté totale, la dureté calcique et la dureté magnésienne

TP 5 : Détermination des ortho phosphates

TP 6 : Détermination de l'oxygène dissous

TP 7 : Détermination de la demande biochimique en oxygène (DBO5)

TP 8 : Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO)

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 50 % ; Examen : 50%.

Références bibliographiques :

Jean Rodier, Bernard Legube, Nicole Merlet, L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, édition Dunod, Septembre 2016 - 10ème édition.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 2 : TP Opérations unitaires

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

- Permettre à l'étudiant d'appliquer les connaissances théoriques acquises sur le plan pratique et de visualiser certains phénomènes.
- Savoir travailler en équipe, respecter les règles de sécurité et maîtriser les risques liés aux matériels, aux installations et aux procédés.

Connaissances préalables recommandées : Thermodynamique, Phénomènes de transfert (transfert de matière, mécanique des fluides).

Contenu de la matière :

TP 1. Détermination de la solubilité mutuelle de deux liquides partiellement miscibles, eau- phénol.

TP 2. Extraction de molécules volatiles par hydro-distillation.

TP 3. Séparation de l'acide benzoïque et du 2-naphtol

TP 4. Etude d'un procédé d'extraction liquide-liquide en batch.

TP 5. Etude de quelques diagrammes de phases.

TP 6. Absorption du CO₂ contenu dans un flux d'air par de l'eau (absorption "physique").

TP 7. Absorption avec réaction chimique et régénération du solvant : absorption du CO₂ dans des acides aminés.

TP 8. Absorption désorption liquide-gaz.

TP 9. Réalisation d'un diagramme ternaire eau/huile/tensioactif.

TP 10. Etude du fonctionnement de la colonne en reflux total

TP 11. Rectification continue.

TP 12. Distillation en discontinu.

TP 13. Etude d'un procédé de distillation continue dans une colonne à garnissage ou dans une colonne à plateaux perforés.

TP 14. Séparation et purification par distillation fractionnée : Cas d'une estérification.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 50 % ; Examen : 50%.

Références bibliographiques :

Jean Rodier, Bernard Legube, Nicole Merlet, L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, édition Dunod, Septembre 2016 - 10ème édition.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière 1 : Gestion des ressources en eau

VHS : 15h00 (Cours : 1h00)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de l'enseignement de cette matière est de transmettre aux étudiants des notions et méthodes assurant la sécurité hydrique qui représente de plus en plus un défi majeur pour de nombreux pays.

Connaissances préalables recommandées : Chimie des eaux.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Etat des ressources en eau dans le monde et en Algérie

Chapitre 2 : Usages de l'eau

Chapitre 3 : Ressources non conventionnelles

Chapitre 4 : Menaces et gestion des risques liés à l'eau

Chapitre 5 : Notions sur les principes de la gestion intégrée des ressources en eau et sa mise en œuvre.

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. La gestion durable de l'eau : ressources, qualité, organisation. Louise Schriver-Mazzuoli - 2012.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière 2 : informatique industrielle

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

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement: L'objectif de ce cours, est de présenter les concepts et les mécanismes fondamentaux qui, dans un langage de programmation moderne tel que Python, permettent une organisation modulaire, qui idéalement doit permettre à chaque composant d'être conçu, réalisé, testé, modifié, réutilisé, indépendamment des autres composants du système, et de présenter les concepts et les mécanismes fondamentaux.

Connaissances préalables recommandées : Langage de programmation ; Python

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Généralités et Caractéristiques de Python et ses Applications

Chapitre 2. Syntaxe de base et Types de variables

Chapitre 3. Affectation de valeurs à des variables ; Affectation multiple ; Types de données standard ; Conversion de type de données - Opérateurs de base.

Chapitre 4. Prise de décision (Structures conditionnelles)

Chapitre 5. Les boucles (- Boucle For - Boucle While - Boucles imbriquées).

Chapitre 6. Nombres, chaînes, listes, tuples, dictionnaire

Chapitre 7. Les fonctions

Chapitre 8. Fichiers (Entrées / Sorties)

Chapitre 9. Orienté objet et l'Analyse Exploratoire des données

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 50% ; Examen : 50%.

Références bibliographiques :

1. "Automatic Control Systems" de Benjamin C. Kuo, John Wiley & Sons, Inc. (2003)
2. "Modern Control Engineering" de Katsuhiko Ogata, Prentice Hall (2010)
3. "Programmable Logic Controllers" de Frank D. Petruzella, McGraw-Hill Education (2015).
4. "Introduction to Control Engineering: Modeling, Analysis and Design" de Ajit K. Mandal, CRC Press (2018).

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED

Matière 1 : Qualité Hygiène Sécurité et Environnement

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : A l'issue de cours, l'étudiant sera capable de : savoir identifier les exigences réglementaires HSE applicables, déterminer une méthode d'identification, d'analyse et d'évaluation des risques HSE appropriée, déterminer les objectifs HSE sur la base de l'évaluation des risques HSE.

Connaissances préalables recommandées : Opérations unitaires, chimie des eaux, analyse et caractérisation des eaux,

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Le cadre réglementaire HSE en Algérie et à l'international

1. Législation de l'Hygiène industriel
2. Législation de l'environnement industriel
3. Législation de la sécurité industrielle
4. Les installations classées pour la protection de l'environnement ICPE

Chapitre 2. Identification et évaluation du risque industriel

1. Risques liés aux équipements
2. Risques liés au procédé
3. Risques liés aux produits chimiques
4. Risque biologique
5. Risque physique, mécanique et électrique
6. Autres formes de risques
7. Méthode d'évaluation des risques : EvRP et outils

Chapitre 3. Analyses des risques industriels : Méthodes et outils

1. APR 2.
2. HAZOP
3. HAZID
4. Nœud de papillons
5. Matrice de criticité
6. Outils numériques : ALOHA, PHAST, SEIRICH

7. Barrières de sécurité

Chapitre 4. Accidents au travail Causes, conséquences et barrières de protection contre les accidents

Chapitre 5. Incendie et explosions

1. Causes, effets et plans d'interventions
2. Mise en place d'un plan d'évacuation-Incendie
3. Mise en place d'une cartographie des zones ATEX

Chapitre 6. Etude de dangers avec étude de cas

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. "Gestion de la qualité : Concepts, méthodes, outils" par Alain Keuroghlian et Fabienne Falaise
2. "Hygiène et sécurité alimentaire" par Dominique Bertrand et Dominique Blanc
3. "Management de la qualité et de la sécurité alimentaire" par Olivier Mevel et Frédéric Rousseau
4. "Sécurité et environnement" par Bernard Farges
5. "Introduction à la gestion de l'environnement" par Hélène Artaud et Gilles Lepasant
6. "Gestion de la qualité et des risques" par Patrick Naïm et Géraldine Segond

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UED

Matière 2 : Electromécanique

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Être capable de combiner les principes de l'électricité et de la mécanique pour concevoir, développer et entretenir des systèmes électromécaniques.

Connaissances préalables recommandées : physique 1 et physique 2 de L1 (ST).

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Théorie électromagnétique

Chapitre 2. Le transformateur et Protections

Chapitre 3. Facteur de puissance

Chapitre 4. Contrôle Maintenance et réparation des systèmes électromécaniques

Chapitre 5. Instrumentation et dessalement des eaux

Chapitre 6. Mesure de débit

Chapitre 7. Mesure de la pression

Chapitre 8. Mesure de la température

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. David J. Krieger et Kirtley Jr. James L. Electromechanical Energy Conversion de (2019).
2. Paul C. Krause, Oleg Wasynczuk et Scott D. Sudhoff, Electromechanical Motion Devices (2013).
3. Stephen J. Chapman, Electric Machinery Fundamentals (2011).

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UET

Matière 1 : Anglais technique 1

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : faire découvrir à l'étudiant le lexique en anglais relatif au dessalement de l'eau de l'eau de mer.

Connaissances préalables recommandées : notions fondamentales en anglais et en techniques d'analyses déjà acquises en licence.

Contenu de la matière :

- Définitions et terminologie concernant le traitement et dessalement des eaux.
- Aperçu sur les techniques utilisées dans le dessalement de l'eau de mer.
- Structure d'un article scientifique de spécialité.
- Rédaction d'un abstract.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références Bibliographiques :

- 1- Tout article concernant le dessalement de l'eau et son analyse. Polycopiés, sites internet, etc...

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière 1 : Procédés d'épuration des eaux usées

VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement: Ce module a pour objectif d'illustrer le fonctionnement d'une station d'épuration classique, tout en permettant d'acquérir les notions fondamentales et techniques pour le dimensionnement des différentes unités qui la composent. Le traitement des eaux usées urbaines nécessite des technologies reposant sur des principes physiques, chimiques, biologiques et d'ingénierie, afin d'assurer une qualité des eaux en accord avec les exigences légales.

Connaissances préalables recommandées : Les notions fondamentales de biochimie, de microbiologie et du génie des procédés.

Contenu de la matière :

1. Prétraitement : épuration physique
2. Métabolisme microbien : caractéristiques des bactéries
3. Epuration biologique anaérobie et aérobie : dégradation biologique par oxydation
4. Boues activées : biomasse libre
5. Filtre bactérien : biomasse fixée
6. Réacteurs biologiques aérobies : types de réacteurs
7. Elimination de l'azote et du phosphore : eutrophisation
8. Traitement des boues : épaissement, déshydratation
9. Digestion des boues : réduction des quantités de boue
10. Conditionnement des boues : diminution de la stabilité
11. Filtration des boues. Déshydratation

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%.

Références bibliographiques :

1. "Principles of Water and Wastewater Treatment Processes" de Richard S. Jamie et al., John Wiley & Sons, Inc. (2014).
2. "Wastewater Engineering: Treatment and Reuse" de Metcalf & Eddy, Inc. et al., McGraw-Hill Education (2013)
3. "Biological Wastewater Treatment" de C. P.L. Grady et al., Marcel Dekker, Inc. (1999)

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière 2 : Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux

VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Savoir établir et mettre en œuvre une stratégie d'échantillonnage et de mesure et savoir analyser et interpréter les résultats d'analyses d'eau. Ce cours vise à donner aux étudiants les moyens de collecter, d'analyser et d'interpréter les résultats d'analyses d'eau physico-chimique et biologique.

Connaissances préalables recommandées : Programme de la formation préparatoire ST : chimie.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Préparation des échantillons : prélèvement, conservation, préparation, extraction, analyse

Chapitre 2 : Expression des résultats : paramètres étudiés, unités, présentation des résultats, précision et justesse

Chapitre 3 : Qualité des eaux et normes

- a. Eau potable
- b. Eaux usées
- c. Eaux industrielles et de process (étude de quelques cas)
- d. Eaux d'irrigation agricole
- e. Autres

Chapitre 4 : Les techniques d'analyses spectroscopiques d'analyses et de séparation

- a. La spectrophotométrie UV/VIS
- b. La spectrophotométrie IR
- c. La chromatographie en phase gazeuse CPG
- d. CPG /SM
- e. Spectrométrie de masse et Plasma

Chapitre 5 : Principales caractéristiques physico-chimiques (T, salinité, oxygène dissous, pH, turbidité, chlore libre), méthodes de mesure

Chapitre 6 : Substances chimiques et critères indicateurs de pollution (DCO, DBO, COT, métaux lourds, MO, hydrocarbures, pesticides, huiles et graisses..) et méthodes d'analyses

Chapitre 7. Matière particulaire (MES organique, C, N, P, pigments chlorophylliens), méthode d'analyses

Chapitre 8. Nutriments (nitrite, nitrate, ammonium, phosphate, silicate), méthodes d'analyses

Chapitre 9. Paramètres biologiques à analyser (Bactérie, Virus, Champignons, Microalgue).

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%

Références bibliographiques :

1. Elskens Marc– Analyse des eaux résiduaires – Mesure de la pollution. [Réf. :P4200 V2].Techniques de l'Ingénieur (2010).
2. Chartier Frédéric– La Chimie Analytique Verte.[Réf. : CHV1010 V1]. Techniques de l'Ingénieur (2016).
3. Welte Bénédicte– Eaux destinées à la consommation humaine - Risques sanitaires, contrôle et réglementation.[Réf. : W2002V2]. Techniques de l'Ingénieur (2017).
4. Farre M., Perez S., Gonçalves C., Alpendurada M.F. & Barcelo D. Green analytical chemistry in the determination of organic pollutants in the aquatic environment. Trends in Analytical Chemistry, 29 (11), P. 1347, (2010).
5. Altria K.D. &Elder D. Overview of the status and applications of capillary elec -trophoresis to the analysis of small molecules. Journal of Chromatography A, 1023, p.1-14, (2004).
6. Bendicho C., Lavilla I., Pena-Pereira F. &Romero V. Green chemistry inanalytical atomic spectrometry: a review. Journal of Analytical Atomic Spectrometry., 27, p.1831-1857, (2012).
7. Svancara I., Prior C., HocevarS.B.&Wang J. A Decade with Bismuth Based Electrodes in Electroanalysis. Electroanalysis, 22 (13), p. 1405-1420, (2010).

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF 1.2

Matière 1 : Corrosion et traitement de surface

VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : cette matière a pour objectif, de maîtriser l'électrochimie, et les phénomènes de corrosion, ainsi que différents procédés de traitement anticorrosion.

Connaissances préalables recommandées : Electrochimie générale

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Métallurgie générale

Chapitre 2 : Propriétés et caractérisation des surfaces et interfaces

Chapitre 3 : Généralité sur la corrosion

Chapitre 4 : Différentes formes de la corrosion aqueuse

Chapitre 5 : Protection et lutte contre la corrosion

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%

Références bibliographiques :

1. Traitements de surface et protection contre la corrosion, Henri Mazille, Marcel Caillet, Sylvain Audisio. 678p, 1989.
2. Traitements et revêtements de surface des métaux - 2e éd. Robert Lévêque · 2022

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEF1.2

Matière 2 : Les polymères

VHS : 67h30 (Cours : 3h30 ; TD : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Ce module a pour objectif d'introduire la science des polymères en s'intéressant à leurs propriétés, les méthodes de caractérisation, la cinétique des réactions de polymères et à l'élaboration des polymères.

Connaissances préalables recommandées :

Chimie organique (Licence) ; Chimie minérale (Licence)

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Différents types de polymères

1-1 Polymères synthétiques

1-2 Polymères naturels

1-3 Bio-polymères

Chapitre 2 : Principales Caractéristiques des polymères

2-1 Résistance mécanique des polymères

2-2 Résistance thermique des polymères

2-3 Propriété barrière (humidité, CO₂)

Chapitre 3 : Synthèse des polymères et des co-polymères

Chapitre 4 : Différents types de polymérisation

4-1 Polymérisation radicalaire

4-2 Polyaddition

4-3 Polycondensation

Chapitre 5 : Caractérisation des polymères et des co-polymères

Chapitre 6 : Polymères utilisés pour la fabrication des membranes.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%.

Références bibliographiques :

1. Jean Pierre Mercier, Ernest Maréchal, Chimie des polymères : synthèses, réactions, dégradations, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne (Suisse), 1993.
2. E. Marechal, « Techniques de l'ingénieur, Synthèse des polymères », Paris, 1988, vol. J 5830.
3. M. Fontanille et Y. Gnanou « Chimie, et physicochimie des polymères », , Ed. Dunod, 2002, 278.
4. Champetier G., Buvet B., Neel J., Sigwalt P., Chimie macromoléculaire I et II, Hermann Ed., Paris, 1970.
5. P.J. Flory, Principles of polymer chemistry, Cornell University Press, 1953.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 1 : TP Techniques d'analyse et de caractérisation des eaux

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Ces travaux pratiques ont pour but de savoir comment se fait la caractérisation physico-chimique et microbiologique des eaux.

Connaissances préalables recommandées : La maîtrise des méthodes physico-chimiques d'analyses.

Contenu de la matière :

- Analyses physico-chimiques de l'eau

TP1 : Détermination des chlorures par des analyses titrimétriques

TP2 : Détermination du chlore résiduel libre, aluminium, fluorures par des analyses colorimétriques

TP3 : Détermination du carbone organique total (COT)

TP 4 : Détermination de l'azote ammoniacal et l'azote Kjeldahl (NTK)

TP5 : Essai de coagulation Jar test

TP6 : Détermination des Huiles et graisses

- Analyses bactériologiques de l'eau

TP7 : Préparation des milieux de culture

TP8 : Recherche et dénombrement des coliformes totaux et fécaux.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 50% ; Examen : 50%.

Références bibliographiques

1. Jean Rodier, Bernard Legube, Nicole Merlet, L'analyse de l'eau (Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer), 10

Edition Dunod 2016.

2. Degremont, Mémento technique de l'eau - Tomes 1 et 2, Editeur : Degremont Suez 2004.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 2 : TP Polymères

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : L'étudiant va apprendre à caractériser les polymères synthétiques.

Connaissances préalables recommandées : Chimie organique, chimie minérale

Contenu de la matière :

TP 1 : Caractérisations physico-chimiques des polymères synthétiques

TP 2 : Identification Des Polymères

TP 3 : Observation Des Sphérolites au Microscopes Optique en Lumière polarisée

TP 4. Description et mise en marche d'une presse à injection.

TP 5. Moulage par injection : Conception d'une pièce simple en plastique et la simulation de son injection dans le moule par un logiciel (Moldflow,...).

TP 6. Réalisation d'une pièce en plastique par une presse à injection.

TP 7. Réalisation d'une pièce dans un moule par chauffage et sous pression.

TP 8. Réalisation d'un film plastique par calandrage.

TP 9. Visite d'unités industrielles de transformation de matière plastique (lignes de production grandeur nature).

TP 10. Effet de la température sur la viscosité d'un polymère thermoplastique.

TP 11. Effet du taux de cisaillement sur la viscosité d'un polymère thermoplastique

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 50 % ; Examen : 50%.

Références bibliographiques :

1. Polymères TP B0; Travaux pratiques de matériaux polymères ; CNAM/MEDIAS. 1997

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière 1 : Optimisation et modélisation des procédés

VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ; TP : 1h30)

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 des procédés 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

Chapitre 1 : Généralités : variables, fonctions de réponse, objectifs d'un procédé (rendement, pureté, qualité).

Chapitre 2 : Méthodes classiques de recherches d'optimums.

Chapitre 3 : Méthodes directes pour les fonctions univariables : recherches dichotomiques, nombre d'or, Fibonacci.

Chapitre 4 : Application à l'optimisation des rendements des procédés de séparation.

Chapitre 5 : Méthodes directes pour les fonctions multivariables : méthode Simplex, méthodes dérivées : Nelder et Mead - Hendrix - WCM - Méthode Uniplex.

Chapitre 6 : Optimisation d'une unité de production.

Partie II : Simulation des procédés

Chapitre 1. Notions générales

I.1 La conception des procédés

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

I.3 Les simulateurs de procédés

I.4 Conclusion

Chapitre 2. Simulation des procédés sans contraintes

2.1 Vue générale

2.2 Définition d'un courant

- 2.3 Choix des variables caractérisant un courant matière
- 2.4 Stratégies de résolution du problème de simulation
- 2.5 Diagramme de simulation
- 2.6 Résolution séquentielle
- 2.7 Avantages et inconvénients de l'approche modulaire séquentielle

Chapitre 3. Simulation des procédés avec contraintes : la CPAO

- 3.1 Problématique de la simulation des procédés sous contrainte
- 3.2 Définition de la CPAO – Un exemple détaillé
- 3.3 Les différentes approches
- 3.4 Implantation dans le simulateur ProSimPlus

Chapitre 4 : Modélisation et simulation des opérations unitaires utilisés dans l'environnement.

- 4.1. Modélisation et simulation statique des procédés de séparation diphasique, multi constituants et multi étagés.
- 4.2. Simulation dynamique

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 50% ; Examen : 50%.

Références bibliographiques :

1. Mariano Martín Martín, Introduction to Software for Chemical Engineers, 2014.
2. Xavier Julia, Simulateurs de procédés, techniques de l'ingénieur, J1022 V2.
3. User guide du simulateur utilisé.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UEM 1.2

Matière 2 : Microbiologie de l'eau

VHS : 15h00 (Cours : 1h00)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : A travers ce module l'étudiant apprendra la communauté microbienne aquatique, le réseau trophique et boucle microbienne ...etc.

Connaissances préalables recommandées : Biologie générale

Contenu de la matière :

Chapitre 1.

1. 1. Généralités

1. 2. Communauté microbienne aquatique : Les bactéries ; Les virus ; Les mycètes
Les algues ; Les protozoaires ; Réseau trophique et boucle microbienne

1. 3. Aspects d'anthropisation hydrique des milieux aquatiques

1. 3. 1. Pollution de l'eau : Phénomène d'eutrophisation ; Phénomène d'adhésion
microbienne ; Autoépuration des eaux naturelles

1. 3. 2. Intérêt de l'analyse microbiologique de l'eau

Chapitres 2.

2. 1. Diversité microbienne et environnement physique

2. 1. 1. Les germes indicateurs de la contamination fécale (GICF) :

- Les coliformes totaux et fécaux).

- Les entérocoques fécaux.

2.1.2. Les microorganismes pathogènes des milieux aquatiques

2. 1. 3. Les biofilms.

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. Surveillance sanitaire et microbiologique des eaux (2e ed.), Camille Delarras - 2010.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED

Matière 1 : Eléments hydrauliques

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de cet enseignement consiste à étudier les lois de l'équilibre et du mouvement des liquides en vue de leurs applications à l'art de l'ingénieur. Les formules qui y seront établies seront utilisées dans, le calcul des barrages et des murs de réservoirs, l'établissement des conduites et d'évacuation des eaux, la construction des canaux d'irrigation, l'installation des ouvrages et le calcul des machines destinées à la production et à la mise de l'eau en mouvement.

Connaissances préalables recommandées : Mécanique des fluides Thermodynamique

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Eléments d'hydrostatiques

Chapitre 2 : Eléments d'hydrodynamique

Chapitre 3 : Ecoulement sous pression

Chapitre 4 : Orifices

Chapitre 5 : Ajustages

Chapitre 6 : Ecoulements libres

Chapitre 7 : Déversoirs

Chapitre 8 : Mesures de débits

Chapitre 9 : Machines hydrauliques (Pompes, Turbines, béliers hydrauliques..)

Chapitre 10 : Application du logiciel EPANET dans le calcul de débit,

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. Lautrich R. Recueil des tables et abaques pour le calcul hydraulique des canalisations.
2. Dutang M. Débitmètre par ultra son (TSM, Mars 1977).
3. Thual O. L'hydraulique pour l'ingénieur généraliste (Editions Cépaduès, Octobre 2022).
4. Potelli M. Technologie d'hydraulique industrielle (Ed. Delagrave, Mars 2008).

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED

Matière 2 : Management environnemental

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : A travers ce module l'étudiant apprendra la communauté microbienne aquatique, le réseau trophique et boucle microbienne ...etc.

Connaissances préalables recommandées : normes

Contenu de la matière :

- Règlement Eco Audit, Norme ISO 14001, SME
 1. Définitions,
 2. Analyse environnementale,
 3. aspect environnemental,
 4. audit environnemental,
 5. cible environnementale,
 6. impact environnemental,
 7. management environnemental,
 8. objectif environnemental,
 9. performance environnementale,
- 10. programme environnemental,
- 11. certification de conformité.
- Règlement européen Eco Audit et Norme ISO 14001 Présentation Relation Eco audit et Norme ISO 14001 : SME
- Mise en place d'un Système de Management Environnemental (SME)

Quelques principes de management (Roue de Deming, principe d'amélioration continue,...) Exigences pour la mise en place d'un SME : contenu des chapitres de la norme ISO 14001 Initiation au management intégré Qualité. Environnement

- Préparation aux audits et étude de cas.

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références bibliographiques : Livres et photocopiés, sites internet, etc.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET

Matière 1 : Anglais technique 2

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : comprendre le contenu d'un article en anglais et en extraire les informations et les résultats d'intérêt.

Connaissances préalables recommandées : notions fondamentales en anglais et en techniques d'analyses déjà acquises en licence et durant le semestre 1.

Contenu de la matière :

Compréhension d'articles scientifiques (étudier au moins 4 articles scientifiques relatifs au dessalement de l'eau de mer).

Mode d'évaluation : Examen (100%)

Références bibliographiques :

- Tout article concernant le dessalement de l'eau et son analyse. Polycopiés, sites internet, etc...

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF1.1

Matière 1 : Procédés de dessalement des eaux

VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de cet enseignement consiste à étudier les procédés de dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres, aussi, les procédés d'ionisation (échanges d'ions) et permet aux étudiants de découvrir les notions de couplages entre les procédés.

Connaissances préalables recommandées : Chimie des solutions, Chimie analytique

Contenu de la matière :

- Eau de mer et eau potable ;
- Distillation à simple effet ;
- Distillation à effet multiple (MED) pour économiser l'énergie ;
- Compression de vapeur (MVC, TVC) : une façon complémentaire d'économiser l'énergie ;
- Distillation par détente successive ;
- Avantages et contraintes de la distillation (les limites des procédés de distillation).
- La distillation membranaire (MD), un procédé intéressant encore en développement
- Osmose inverse (RO) ;
 - Assemblage des modules (en parallèle/en série)
 - Assemblage des étapes (rejet en série, recirculation de rejet)
 - Assemblage des systèmes (En parallèle, en série : perméat en série, rejet en série)
 - Technique de fonctionnement (par lots, en continu).
- Electrodialyse.
- Comparaison des procédés et critères de choix
- Les phénomènes limitant le transfert (polarisation de concentration, colmatage des membranes et le biofouling).
- Application des procédés de dessalement.
- Notion de couplage de procédés

- Déminéralisation par échange d'ions (sur résine)
 - Déminéralisation partielle et totale
 - Qualité de l'eau déminéralisée.

Mode d'évaluation : Contrôle continue (33%) ; Examen (67%).

Références bibliographiques :

1. Dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres, Alain Maurel · 2006.
2. Approche intégrée du dessalement d'eau de mer, Par Jean-Pierre Méricq · 2009.
3. Dessalement de L'eau de Mer en Méditerranée ; Évaluation Et Lignes Directrices. UNEP/MAP. 2003
4. Les problèmes du dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres. Tour d'horizon technique et économique. Par J. R. Vaillant · 1970.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF1.1

Matière 2 : Technologie de membranes et applications

VHS : 67h30 (Cours : 3h00 ; TD : 1h30)

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement : Expliquer la classification des membranes et leurs utilités spécifiques. Etudier l'application de l'osmose inverse. Connaître les limites théoriques et expérimentales de l'application d'osmose inverse pour le dessalement des eaux.

Connaissances préalables recommandées : Chimie générale : structure. Mathématiques. Mécanique des fluides

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur les membranes (classification des techniques membranaires, filtration frontale et tangentielle et les grandeurs usuelles)

Chapitre 2 : Les principaux types de membranes et modules membranaires

- Type de fonctionnement des systèmes membranaires ;
- Formes des membranes ;
- Performances des membranes

Chapitre 3 : Systèmes énergétiques

Chapitre 4 : Les techniques membranaires et leurs applications

- a) La microfiltration
- b) L'ultrafiltration
- c) la nanofiltration
- d) l'osmose inverse
- e) L'électrodialyse

Chapitre 5 : Membranes d'osmose inverse RO

- Structure et nature de la membrane
- Module
- Transport à travers des membranes d'osmose inverse
- Colmatage et entartrage des membranes

Mode d'évaluation : Contrôle continu : (33 %) ; Examen : (67%).

Références bibliographiques :

1. P. Aptel – Filtration membranaire : osmose inverse, nanofiltration et ultrafiltration. Applications en traitement des eaux, Techniques de l'Ingénieur, J2794 v1, 2006.
2. Jean-Christophe Remigy, Sandrine Desclaux, Filtration membranaire (OI, NF, UF) - Présentation des membranes et modules, Techniques de l'ingénieur 2007.
3. Alain MAUREL, Techniques séparatives à membranes - Considérations théoriques, Techniques de l'ingénieur J2791 v1, 2017.
4. Pierre AIMAR, Patrice Bacchin, Alain Maurel, Filtration membranaire (OI, NF, UF, MFT) - Aspects théoriques : perméabilité et sélectivité 2010, Techniques de l'ingénieur Réf : J2790 v3.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF1.2

Matière 1 : Elaboration des membranes

VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : L'étudiant doit connaître les techniques d'élaboration ainsi que les méthodes et les conditions de fabrication des membranes. Des méthodes de caractérisation des membranes seront abordées.

Connaissances préalables recommandées : Les polymères

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Techniques d'élaboration des membranes

1.1 Elaboration par voie chimique

1.2 Elaboration par voie radiochimique

1.3 Elaboration par voie photochimique

Chapitre 2 : Conditions de fabrication des membranes

2.1 Choix des polymères

2.2 Choix des polyélectrolytes.

2.3 Choix du plastifiant

2.4 Choix du complexant

Chapitre 3 : Méthodes de fabrication des membranes

3.1 Agglomération

3.2 Étirement

3.3 Lixiviation

3.4 Inversion de phase

Chapitre 4 : Méthodes de caractérisation des membranes

4.1. Méthodes de microscopie

4.2 Méthodes de caractérisation physique et chimique

4.3. Méthodes de caractérisation des propriétés mécanique des membranes

Mode d'évaluation : Contrôle continu : (33 %) ; Examen : (67%).

Références bibliographiques :

1. J. P. Brun. Procédés de séparation par membranes, Ed Masson, (1989).
2. M. Mulder. Basic Principles of membrane Technology, Kluwer Academic Publisher, (1991)
3. A. Arzate. Procédés de séparation membranaire et leur application dans l'industrie alimentaire, Revue de littérature, ACER, 2008.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEF1.2

Matière 2 : Exploitation et contrôle d'une station de dessalement

VHS : 45h00 (Cours : 1h30 ; TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Connaître une architecture typique d'un système d'exploitation et du contrôle d'une station de dessalement. Savoir gérer et exploiter les principaux paramètres du contrôle dans une station de dessalement.

- Savoir gérer, contrôler et optimiser un procédé de prétraitement de post-traitement
- Savoir conduire un système de nettoyage des membranes.

Connaissances préalables recommandées :

Procédés de traitement des eaux potables et dimensionnement d'une station de dessalement des eaux.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Caractéristiques physico-chimiques et biologiques de l'eau de mer

1.1. Analyse type d'une eau de mer et une eau saumâtre

1.2. Contrôle de l'analyse.

1.3. Interprétation des analyses physico-chimiques.

1.4. Paramètres biologiques

Chapitre 2. Description générale d'une usine de dessalement par osmose inverse

2.1. Système d'alimentation en eau de mer (Intake) et cas d'une eau saumâtre.

2.2. Les Prétraitements

2.2.1 Prétraitements physico-chimiques.

2.2.2 Prétraitements chimiques

2.3 Osmoseur

2.4 Les Post-traitements

Chapitre 3. Les procédures de nettoyage Chimique

3.1 Paramètres indiquant la nécessité de procéder à un nettoyage chimique des membranes.

- 3.2. Les équipements de nettoyages chimiques.
- 3.3. Les différentes étapes d'un nettoyage chimique.
- 3.4. Produits chimiques à employer pour la préparation des solutions de nettoyage.
- 3.5. Procédures de désinfection.
- 3.6. Procédures de protection des membranes en cas d'arrêt de la production.
- 3.7. Procédure pour des arrêts de moins de 7 jours.
- 3.8. Procédure pour des arrêts prolongés.

Chapitre 4. Paramètres influençant le fonctionnement de l'osmoseur

- 4.1. Paramètres influençant le colmatage, l'entartrage et la dégradation des membranes.
- 4.2. Procédures pour protéger les membranes contre le colmatage, l'entartrage et éviter leur dégradation.
- 4.3. Paramètres influençant le fonctionnement de l'osmoseur.
- 4. 4. Normalisation des performances de l'osmoseur.

Chapitre 5. Consignes d'exploitation

- 5.1. Contrôles.
- 5.2 Réglage des paramètres d'exploitation en fonction des variations des caractéristiques de l'eau de mer et de la demande en eau.
- 5.3 Interprétation des variations des paramètres d'exploitation

Chapitre 6. Exploitation des postes de préparation et d'injection des réactifs

- 6.1 Détermination du débit des pompes doseuses.
- 6.2 Préparation des réactifs.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 33% ; Examen : 67%.

Références bibliographiques :

- 1. A. Maurel, Gestion et exploitation d'une station de dessalement, 2008.
- 2. F.G. Briere, Distribution et collecte des eaux, 2006.
- 3. Mémento du gestionnaire de l'alimentation en eau et assainissement V1,2 et 3. 1994.
- 4. B. Drobenk, L'essentiel du droit de l'eau 2008.
- 5. C. Delarras, Surveillance sanitaire et microbiologique des eaux, 2006.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM1.1

Matière 1 : TP Elaboration des membranes

VHS : 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Permettre à l'étudiant de savoir comment élaborer et synthétiser les membranes

Connaissances préalables recommandées : les polymères

Contenu de la matière :

- TP1 : Elaboration des membranes polymériques par la méthode d'inversion de phase.
- TP2 : Elaboration des membranes de microfiltration à base de biopolymères.
- TP3 : Elaboration des membranes d'ultrafiltration utilisant un mélange polymère/argile.

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 100% ; Examen : 0%.

Références bibliographiques : (Livres et polycopies)

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM1.1

Matière 2 : Dimensionnement des stations de dessalement

VHS : 37h30 (Cours : 1h30 ; TP : 1h00)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement : Etude les critères de sélection de procédé de dessalement.
Adaptation du choix du procédé aux conditions d'études.

Connaissances préalables recommandées :

Chimie des eaux, traitement des eaux potables, MDF, les techniques membranaires

Contenu de la matière :

1. Chaîne de traitements des eaux de mer/saumâtre et performances
2. Mécanismes de régulation
3. Station de dessalement des eaux saumâtre (osmose inverse/distillation)
4. Stations de dessalement des eaux de mer (osmose inverse)
5. Configurations des filtres de sable/anthracite
6. Captation direct/ captation indirect (puits)
7. Récupération d'énergie
8. Traitement des polluants spécifiques
9. Evacuation de la saumure
10. Exemple de stations (industrie, consommation)
11. Optimisation et amélioration des performances du prétraitement et traitement de dessalement.

Liste des TP :

Dimensionnement à l'aide de logiciels :

TP1- IMS Design de Hydraulics

TP2- Toray DS2

TP3- WAVE Design Software

Mode d'évaluation : Contrôle continu : 50% ; Examen : 50%

Références bibliographiques :

1. A. Maurel. Dessalement de l'eau de mer et des eaux saumâtres et autres procédés non conventionnels d'approvisionnement en eau douce. Lavoisier Tec&Doc. 2001.
2. J. Matricon. Vive l'eau. Découvertes Gallimard. 2000.
3. P. Danis. Dessalement de l'eau de mer. Techniques de l'Ingénieur, J 2700. Juin 2003. Numéro spécial de Science et Vie sur l'eau, N°211, Juin 2000.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM1.2

Matière 1 : Evaluation technico-économiques des procédés

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Acquérir des notions pour le calcul économique d'un procédé (charges, coût opératoire, dépenses, investissements, rentabilité) ainsi que celles liées à la gestion des temps et des ressources.

Connaissances préalables recommandées : L'étudiant doit maîtriser les notions mathématiques en particulier les calculs matriciels.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Définitions des éléments du calcul économique

1. Investissements
2. Charges variables
3. Main d'œuvre
4. Coût opératoire et dépenses d'exploitation

Chapitre 2 : Calcul des investissements

1. Structure des investissements
2. Méthodes d'estimation des investissements

Chapitre 3 : Critères de rentabilité d'un projet

1. Valeur actuelle nette (VAN)
2. Taux de rentabilité interne (TRI)
3. Temps de remboursement (POT)

Chapitre 4 : Principes généraux de gestion d'un projet

1. Définitions
2. Phases d'un projet

Chapitre 5 : Gestion des temps - Problème d'ordonnement

1. Définition
2. Problèmes d'ordonnement
3. Notion de projet. Tâche et ordonnancements

4. Construction d'un réseau PERT- Représentation graphique

5. Diagramme de Gantt

Chapitre 6 : Gestion des ressources

1. Liste des ressources

2. Disponibilité maximale

3. Unités d'affectation

Mode d'évaluation : Contrôle continue (50%) ; Examen (50%).

Références bibliographiques :

1. Riveline Claude, Evaluation des coûts, Eléments d'une théorie de la gestion Ecole des mines de Paris 2005.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM1.2

Matière 2 : Impact des rejets des stations de dessalement

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : Cette unité d'enseignement se focalisera sur l'aspect impact environnemental des rejets d'une station de dessalement tels que : le devenir du concentrât et la possibilité de sa valorisation en vue d'atténuer l'impact potentiel sur l'environnement par des conceptions durables et respectueuses de l'environnement.

Connaissances préalables recommandées : Epuration des eaux usées.

Contenu de la matière :

- 1 : Evaluation des différents rejets de la station (Concentrât, les eaux de lavage du prétraitement ainsi que des membranes et leur conservation, les rejets issus du post traitement).
- 2 : Impact écologique des rejets (Pollution marine et détérioration de la qualité de l'eau) (Salinité, température).
- 3 : Impact atmosphérique (Pollution de l'air) et Pollution du sol.
- 4 : Stratégie de Gestion des rejets (minimiser l'impact).
- 5 : Etude de cas sur les rejets.

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. United Nations Environmental Program UNEP, "Part C - Potential impacts on the environment," in Desalination Resource and Guidance Manual for Environmental Impact Assessments, Regional Office for West Asia, Manama & World Health Organisation, Regional Office for the Eastern Mediterranean Cairo, 2008.
2. Mariam N. Soliman, Fatima Z. Guen, Somaya A. Ahmed, Haleema Saleem, Syed Javaid Zaidi, Environmental Impact Assessment of Desalination Plants in the Gulf Region, Water-Energy-Nexus in the Ecological Transition, Ed Springer International Publishing, 2022.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED

Matière 1 : Innovation et startup dans le traitement, épuration et dessalement des eaux

VHS : 22h50 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : C'est d'avoir la méthodologie et les mécanismes de faire mûrir et développer un projet dans le domaine du dessalement des eaux en startup.

Connaissances préalables recommandées : Evaluation technico-économiques des procédés.

Contenu de la matière :

1 : Définition d'un projet innovant, Startup : définition et cadre réglementaire

2 : Développement et maturation d'un projet innovant

3 : Les principales étapes d'un projet de développement

- Les concepts de MVP (Minimum Viable Product) et de POC (Proof Of Concept)
- Tirer profit de son écosystème
- L'analyse des risques de projets innovants
- Les outils essentiels de la gestion de projet (délais, coûts)
- Principes d'animation d'une équipe de développement

4 : Le financement de start-up

5 : Les étapes-types du financement d'une start-up, Les aides publiques à la création d'entreprises innovantes

6 : Stratégie de développement

7 : Les principaux types de stratégies de développement

- Construire sa marque
- Développement à l'international

8 : Modalités d'évaluation

9 : Remise d'un business plan complété par une présentation orale comportant un plan de développement commercial et un plan de financement clairs.

A. Une évaluation sur la base d'une étude de cas pourra également être utilisée en complément.

B. Etude de cas de startup dans le dessalement des eaux :

- Cas d'une startup dans la récupération et valorisation des membranes RO usagées
- Cas d'une startup dans la formulation des produits chimiques de nettoyage des membranes.

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

1. "Technology Entrepreneurship Part 1" sur edX : ce cours proposé par l'Université de Stanford examine les concepts clés de l'entrepreneuriat technologique et la manière de créer et de développer une entreprise à partir d'une idée. Le cours est disponible en anglais.

2. "Introduction to Innovation and Entrepreneurship" sur Coursera : ce cours proposé par l'Université de Twente explore les concepts de base de l'innovation et de l'entrepreneuriat, ainsi que les étapes de création d'une entreprise. Le cours est disponible en anglais.

3. "Startup Creation" sur edX : ce cours proposé par l'École polytechnique fédérale de Lausanne explore les différents aspects de la création d'une startup, y compris la validation de l'idée, le financement et la croissance. Le cours est disponible en anglais.

4. "Entrepreneurship 101 : Who is your Customer ?" sur Udemy : ce cours en ligne gratuit explore les différentes étapes de la création d'une entreprise, y compris l'identification du marché et des clients potentiels. Le cours est disponible en anglais.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED

Matière 2 : Développement durable

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement : L'enseignement de cette matière vise à présenter aux étudiants la nécessité d'une vision du développement socio-économique qui intègre la prise en compte des problèmes environnementaux.

Connaissances préalables recommandées : pollution (eau, air et sol), sciences de l'environnement.

Contenu de la matière :

1. Développement durable : émergence et portée
2. Le modèle ancien de la croissance - développement
 - 1.2. Les enjeux globaux (climatiques et anthropiques)
 - 1.3. Emergence et évolution du développement soutenable.
 - 1.4. Les présupposés du modèle de développement durable.
2. Politique publique de développement durable.
 - 2.1. Approche critique de cadre intentionnel.
 - Au niveau mondial
 - En Algérie
 - 2.2. Programmes publics et exigences éco territoriales (en Algérie)
3. Entreprise et développement durable
 - 3.1. La responsabilité socio environnementale de l'entreprise (RSEE)
 - 3.2. La responsabilité environnementale collective face à l'entreprise.
4. Notions d'analyse et perspectives du développement durable.
 - 4.1. L'empreinte écologique
 - 4.2. La vulnérabilité des territoires
 - 4.3. La résilience : adaptation et anticipation.

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques : Livres et polycopies, sites internet, etc.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET

Matière 1 : Ethique et déontologie

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Informier et sensibiliser l'étudiant du risque de la corruption et le pousser à contribuer dans la lutte contre la corruption.

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière :

1. Concept de la corruption :

- Définition de la corruption.
- Religion et corruption.

2. Les types de corruption :

- Corruption financière.
- Corruption administrative.
- Corruption morale.
- Corruption politique, etc.

3. Les manifestations de la corruption administrative et financière :

- Népotisme
- Favoritisme

Médiation

- Extorsion et fraude.
- Le pillage d'argent public et des dépenses illégales.
- Le ralentissement dans l'achèvement de transactions (réalisation des projets, etc.).
- Écarts administratifs, fonctionnels ou organisationnels de l'employé et le responsable.
- Violations émis par le fonctionnaire en exerçant ses taches au cours de l'année.
- Manque de respect des heures de travail, prendre le temps de lire les journaux, recevoir des visiteurs et de s'abstenir d'effectuer des travaux et le manque de responsabilité.

4. Les raisons de la corruption administrative et financière :

4.1. Causes de la corruption du point de vue des théoriciens :

Les théoriciens et les chercheurs dans la science de la gestion et du comportement organisationnel, ont souligné la présence de trois catégories identifiées ces raisons, qui sont :

- Selon la première catégorie :
- Les causes civilisationnelles.
- Pour des raisons politiques.
- Selon la deuxième catégorie :
- Raisons structurelles.
- Les causes de jugements de valeur.
- Raisons économiques.
- Selon la troisième catégorie :
- Raisons biologiques et physiologiques
- Causes sociales.
- Des raisons complexes.

4.2. Causes générales de la corruption :

Institutions faibles, les conflits d'intérêts, la recherche rapidement du bénéfice et profits, faible de prise de conscience du rôle des établissements d'enseignements et des media et la non-exécution de la loi, etc.

5. Les effets de la corruption administrative et financière :

- L'impact de corruption administrative et financière sur les aspects sociaux.
- L'impact de corruption financière et administrative sur le développement économique.
- L'impact de corruption administrative et financière sur le système politique et de la stabilité.

6. La lutte contre la corruption par les organismes et les organisations locales et internationales

- Organisation de Transparence International :
- Convention des Nations Unies sur la lutte contre la corruption administrative.
- Programme de la Banque mondiale pour aider les pays en voie de développement dans la lutte contre la corruption administrative.
- Fonds monétaire international.
- Efforts de l'Algérie contre la corruption : loi anti-corruption 06-01, le rôle de la police judiciaire dans la lutte contre la corruption, etc.).

7. Méthodes de traitement et moyens de lutter contre le phénomène de la corruption (Le côté religieux, le côté éducatif, le côté politique, côté économique, le côté législatif, côté juridique, administratif, côté humain...).

8. Modèles de l'expérience de certains pays dans la lutte contre la corruption :

- L'expérience Indienne, l'expérience de Singapour, l'expérience des États-Unis, l'expérience de Hong Kong et l'expérience de la Malaisie et l'expérience de la Turquie

Mode d'évaluation : Examen : 100%.

Références bibliographiques :

<http://www.islameiat.com/doc/article.php?sid=276&mode=&order=0>

http://www.scc-online.net/thaqafa/th_1.htm

http://209.61.210.137/uofislam/behoth/behoth_quran/16/a1.htm

<http://www.cipe-egypt.org/articles/art0900.htm>

<http://www.hetta.com/current/mahyoob23.htm>

<http://www.saadbazzaz.com/index.asp?fname=articles%5C7540.htm&code=display>

<http://www.azzaman.com/azzaman/articles/2004/03/03-29/802.htm>

<http://news.naseej.com.sa/detail.asp?InSectionID=1431&InNewsItemID=123076>

<http://www.alwatan.com.sa/daily/2002-10-19/resders.htm>

<http://www.mof.gov.kw/coag-news11-4.htm>

<http://www.mof.gov.kw/coag-news11-5.htm>

<http://www.ituarabic.org/11thHRMeeting/doc6.doc>

<http://www.transparency-libya.com/index.php>

<http://www.shafafeyah.org/>

<http://www.undp-pogar.org>

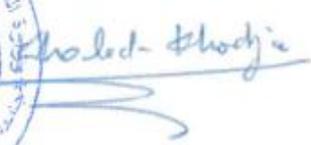
V- Accords ou conventions

(Voir les pièces jointes)

V - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs

Intitulé du Master : **DESSALEMENT ET TRAITEMENT DES EAUX**

Chef de département + Responsable de l'équipe de domaine

<p>Date et visa Le 08/10/2023 رئيس قسم الكيمياء الدكتور: فوزي قناديل</p>  	<p>Date et visa Le 08/10/2023 KHALED-KHODJA Soumeya Responsable domaine ST</p>  
--	---

Doyen de la faculté (ou Directeur d'institut)

Date et visa :

08 OCT 2023



جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف
عميد الكلية العلوم والتكنولوجيا
الدكتور: بوضيفر رزائي

Chef d'établissement universitaire

Date et visa

08 أكتوبر 2023



الجامعة الشاذلي بن جديد الطارف
الأستاذ الدكتور بوضيفر رزائي

VI – Avis et Visa de la Conférence Régionale

VII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine