

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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

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

MASTER ACADEMIQUE

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Abderrahmane Mira de Bejaia	Faculté de la Technologie	Hydraulique

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences et Techniques	Hydraulique	Hydraulique

Les conditions d'accès :

- ◆ Licence en Hydraulique Urbaine.
- ◆ Licence en Ouvrages et Aménagements Hydrauliques.
- ◆ Licence en Aménagement Hydrotechnique.
- ◆ Licence en réseaux Urbains.
- ◆ Licence en Sciences de l'Eau.
- ◆ Licence en d'autres options de l'Hydraulique.

**PROGRAMME PEDAGOGIQUE
MASTER HYDRAULIQUE
URBAINE S1, S2, S3 et S4**

Semestre 1: (Hydraulique Urbaine)

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS 15 semaines	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 8 Coefficients : 8	Assainissement des Eaux Pluviales	4	4	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
	Hydraulique Approfondie	4	4	3h00	/	/	45h00	5h00	x	x
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 8 Coefficients : 6	Mécanique des Milieux Continus	4	3	3h00	/	/	45h00	5h00	x	x
	Stations d'épuration	4	3	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 7 Coefficients : 7	Pompes et Stations de Pompage	3	3	1h30	1h30	/	45h00	3h00	x	x
	Matlab	2	2	1h30	/	1h30	45h00	2h30	x	x
	TP Hydraulique Approfondie	2	2	/	/	1h30	22h30	2h30	x	
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 4 Coefficients : 2	Techniques de Modélisation	4	2	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 3 Coefficients : 2	Technologie des Conduites et Accessoires	3	2	1h30	/	/	22h30	3h00		x
Total semestre 1		30	25	225h00	90h00	45h00	360h00	540h00	08	08

*Autres travaux supplémentaires (Travail Personnel)

Semestre 2: (Hydraulique Urbaine)

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS 15 semaines	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 8 Coefficients : 8	Assainissement des Eaux Usées	4	4	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
	Hydrologie	4	4	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
UE Fondamentale Code : UEF 2.2 Crédits : 8 Coefficients : 6	Hydraulique Fluviale	4	3	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
	Hydraulique Souterraine	4	3	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 7 Coefficients : 5	Méthodes Numériques	3	3	1h30	/	1h30	45h00	3h00	x	x
	TP Pompes et Stations de Pompage	2	1	/	/	1h30	22h30	2h30	x	
	TP Hydraulique Souterraine	2	1	/	/	1h30	22h30	2h30	x	
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 5 Coefficients : 4	Hydraulique Agricole	3	2	1h30	1h30 / 2 semaines	/	33h45	3h00	x	x
	Electrotechnique et Automatisation	2	2	1h30	1h30 / 2 semaines	/	33h45	2h30	x	x
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Constructions Hydrauliques	2	2	1h30	/	/	22h30	2h30	x	x
Total semestre 2		30	25	180h00	112h30	67h30	360h00	540h00	10	08

*Autres travaux supplémentaires (Travail Personnel)

Semestre 3: (Hydraulique Urbaine)

Unités d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS 15 semaines	Autre*	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1 Crédits : 12 Coefficients : 11	Traitement des Eaux	4	4	1h30	/	1h30	45h00	5h00	x	x
	Aménagement des Cours d'Eau	4	4	3h00	/	/	45h00	5h00	x	x
	Exploitation et Gestion des Réseaux Urbains	4	3	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 10 Coefficients : 8	Optimisation des Hydro-Systèmes	4	3	1h30	1h30	/	45h00	5h00	x	x
	Système d'Information Géographique	3	3	/	/	3h00	45h00	3h00	x	x
	Eau et Développement Durable	3	2	1h30	1h30	/	45h00	3h00	x	x
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 6 Coefficients : 4	Hydro-Economie et Code de l'Eau	3	2	1h30	/	/	22h30	3h00		x
	Bibliographie et Rédaction Scientifique	3	2	1h30	/	/	22h30	3h00		x
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Anglais	2	2	1h30	/	/	22h30	2h30		x
Total semestre 3		30	25	202h30	67h30	67h30	337h30	517h30	06	09

*Autres travaux supplémentaires (Travail Personnel)

Semestre 4 : (Hydraulique Urbaine)

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

	VHS	Coefficients	Crédits
Travail Personnel (Mémoire de Fin d'Etudes)	11 Semaines (6 Jours x 11 Heures x 11) = 726 Heures	20	24
Stage en entreprise	04 Semaines (5 Jours x 8 Heures x 4) = 160 Heures	5	6
Séminaires	/	/	/
Autre (préciser)	/	/	/
Total Semestre 4	886	25	30

Récapitulatif global de la formation:

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	315h00	112h30	112h30	67h30	607h30
TD	157h30	67h30	45h00	/	270h00
TP	22h30	157h30	/	/	180h00
Travail personnel	825h00	405h00	247h30	120h00	1597h30
Autre : Stage en entreprise sanctionné par un Mémoire et une Soutenance	160h00	726h00	/	/	886h00
Total	1480h00	1468h30	405h00	187h30	3541h00
Crédits	50	48	15	7	120
% en crédits pour chaque UE	41.67	40	12.50	5.83	100

SEMESTRE 1

1. Unité d'Enseignement Fondamentale 1.1 :

**1.1. Assainissement des eaux pluviales ((1 Cours +1 TD) / Semaine),
VHG = 45h00, Crédit = 4, Coefficient = 4**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Estimation des débits d'eaux pluviales
 - Généralités sur la genèse du ruissellement sur les Bassins versants
 - Modélisation du ruissellement
 - Choix de la période de retour d'insuffisance du réseau
2. Calcul des débits maximums d'eaux pluviales
 - Méthode superficielle de Caquot
 - Evaluation des paramètres de calcul pour les bassins en série
 - Evaluation des paramètres de calcul pour les bassins en parallèle
3. Dimensionnement des réseaux d'assainissement d'eaux pluviales
 - Dimensionnement par la méthode de Caquot
 - Dimensionnement par la méthode de Rationnelle
 - Comparaison des deux méthodes
4. Vérification des Conditions d'autocurage des réseaux d'eaux pluviales
 - Notions sur l'autocurage des réseaux d'assainissement d'eaux pluviales
 - Vérification de la 1^{ère} condition d'autocurage
 - Vérification de la 2^{ème} condition d'autocurage
 - Réservoirs de chasse

**1.2. Hydraulique approfondie ((1 Cours + 1 TD) / Semaine),VHG = 45h00,
Crédit = 4, Coefficient = 4**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Cinématique des liquides
 - Description du mouvement
 - Equation de continuité
 - Les écoulements rotationnels et irrotationnels
 - Etude des écoulements irrotationnels
2. Dynamique des liquides réels (Equations de Navier – Stokes)
 - Equations générales du mouvement d'un liquide réel : Equation de Navier–Stokes
 - Solutions exactes des équations de Navier – Stokes
3. La turbulence
 - Définition – Fluctuation du vecteur vitesse
 - Description statistique
 - Les équations du mouvement turbulent – Equations de Reynolds
 - Les modèles de turbulence
4. La couche limite
 - Notion de couche limite
 - La couche limite laminaire
 - La couche limite turbulente

2. Unité d'Enseignement Fondamentale 2.1 :

**2.1. Mécanique des milieux continus (2 Cours / Semaine), VHG = 45h00,
Crédit = 4, Coefficient = 3**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Notions générales de la MMC
 - Rappel de mathématiques
 - Hypothèse de continuité du milieu
 - Description Lagrangienne du mouvement d'un milieu continu
 - Description Eulérienne du mouvement d'un milieu continu
2. Tenseur de contraintes
 - Tenseur et vecteur de contrainte
 - Equilibre du cube élémentaire et réciprocitys de cisaillement
 - Equilibre d'un tétraèdre élémentaire
 - Etats particuliers de contraintes
 - Représentation géométrique des contraintes
3. Etude des déformations
 - Déformation au voisinage d'un point
 - Décomposition de la matrice déformation (symétrique et antisymétrique)
 - Propriétés du tenseur déformation
4. Dualité Contraintes – Déformations
 - Lois de comportement
 - Définition du schéma élastique
 - Relation entre déformation-contrainte
5. Equations générales d'élasticité
 - Relation d'équilibre indéfini
 - Equation d'élasticité
 - Equation de dilatation volumique
 - Equation de la rotation
 - Problèmes généraux d'élasticité
 - Problèmes plans d'élasticité

**2.2. Stations d'épuration ((1 Cours + 1 TD) / Semaine), VHG = 45h00,
Crédit = 4, Coefficient = 3**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Données de bases et critères de dimensionnement de la STEP
 - Consommation en eau
 - Production d'eau usée
 - Charges hydrauliques
 - Charge polluante
2. Conception de la STEP et méthodes de dimensionnement
 - Choix du site d'implantation de la station
 - Transfert des eaux usées vers la station
 - Conception de la station et justification des ouvrages
3. Description et fonctionnement des ouvrages de la station
 - Prétraitement
 - Bassins anaérobies
 - Lits bactériens
 - Clarificateurs
 - Bassins de maturation
4. Dimensionnement et calcul de quelques ouvrages de la STEP

- Paramètre de dimensionnement
- Le prétraitement
- Dégrillage – dessablage
- Le décanteur

3. Unité d'Enseignement Méthodologique 1.1:

**3.1. Pompes et stations de pompage ((1 Cours + 1 TD) / Semaine),
VHG = 45h00, Crédit = 3, Coefficient = 3**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Les pompes axiales
 - Notion fondamentale sur les pompes axiales
 - Principe de fonctionnement
 - Théorie des pompes axiales
 - Détermination des courbes caractéristiques théoriques et pratiques
2. Etude de la cavitation dans les pompes
 - Phénomène de la cavitation
 - Causes et conséquence de la cavitation
 - Etude théorique de la cavitation
 - Hauteur d'aspiration admissible
 - NPSH pour une installation en charge et en dépression
3. Stations de pompage
 - Introduction
 - Dimensionnement des stations de pompage
 - Classification et Entretien des stations de pompage
 - Incidents possibles
 - Différentes façons de dépannage
4. Les turbines hydrauliques
 - Introduction
 - Rôle des turbines en hydraulique
 - des turbines
 - Turbine Pelton
 - Turbine Francis
 - Turbine Kaplan
 - Station hydroélectrique

**3.2. Matlab ((1 Cours + 1 TP) / Semaine),VHG = 45h00, Crédit = 2,
Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Introduction et aspects élémentaires
 - Opérations arithmétiques élémentaires
 - Opérations sur les matrices
 - Opérateurs généralistes de Matlab
 - Opérateurs de comparaison
 - Opérateurs logiques
 - Autres fonctions de test
2. Les vecteurs
 - Création des vecteurs

- Création des grands vecteurs
- Opérations sur les vecteurs
- 3. Les matrices
 - Création des matrices
 - Obtention des sous matrices
 - Opérations appliquées aux matrices
- 4. Programmation sous Matlab
 - Instructions de lecture et affichage
 - Instruction de test
 - Les boucles
 - Les fonctions standards
 - Les fonctions construites par l'utilisateur
- 5. Graphisme sous Matlab
 - Graphisme 2D
 - L'instruction plot et fplot
 - Différentes présentations d'affichage
 - Graphisme 3D

3.3. TP Hydraulique approfondie (1 TP / Semaine), VHG = 22h30, Crédit = 2, Coefficient = 2

Programme Pédagogique Détaillé

- TP 1 : Etude des écoulements plans à potentiel de vitesse
 TP 2 : Etude des écoulements laminaires et turbulents
 TP 3 : Etude de la couche limite

4. Unité d'Enseignement Découverte 1.1:

4.1. Techniques de modélisation ((1 Cours + 1 TD) / Semaine), VHG = 45h00, Crédit = 4, Coefficient = 2

Programme Pédagogique Détaillé

1. Terminologie et concepts de base sur la modélisation
 - Elaboration du modèle
 - Validation du modèle
 - Exploitation du modèle
2. Typologie et classification des modèles
 - Les modèles mathématiques et leurs classifications
 - Les modèles informatiques
3. Approche conceptuelle dans la modélisation des phénomènes d'écoulement en hydrologie urbaine
 - Fonctions de transfert
 - Méthode des courbes isochrones
 - Méthode de l'hydrogramme unitaire
 - Méthode de type réservoir
4. Propagation des hydrogrammes dans les conduites
 - Méthode du time-offset
 - Modèle Muskingum initial
 - Modèles dérivés non linéaires
5. Modélisation des écoulements en charge
 - Equilibrage des réseaux d'eau potable

- Modèles de variation des capacités de stockage
- Méthodes de calcul des phénomènes transitoires

5. Unité d'Enseignement Transversale 1.1:

**5.1. Technologie des conduites et accessoires (1 Cours / Semaine),
VHG = 22h30, Crédit = 3, Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Généralités
 - Utilité des conduites
 - Principaux matériaux utilisés
 - Normes des conduites
 - Signes de base des conduites
2. Accessoires des canalisations d'alimentation en eau potable
 - Appareils de sectionnement
 - Appareils de fontainerie
 - Accessoires de branchement
 - Appareils de prise d'eau
 - Appareils de lutte contre l'incendie et de lavage
 - Appareils de régulation
 - Appareils de protection
 - Choix du type d'accessoire
3. Stabilisation des conduites
 - Conduites inclinées
 - Coudes
 - Changement de section
 - Branchements
4. Pose des conduites
 - Assemblage des conduites
 - Protection
 - Essais de pression

SEMESTRE 2

1. Unité d'Enseignement Fondamentale 1.2 :

**1.1. Assainissement des eaux usées ((1 Cours +1 TD) / Semaine), VHG = 45h00,
Crédit = 4, Coefficient = 4**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Estimation des débits d'eaux usées collectées
 - Débits d'eaux usées domestiques
 - Débits maximums d'avenir
 - Débits moyens actuels
 - Débits d'eaux usées industrielles
 - Probabilités de satisfaction. Débits moyens spécifiques.
2. Dimensionnement des réseaux d'assainissement séparatifs d'eaux usées
 - Méthodologie de dimensionnement du réseau d'eaux usées
 - Vérification des normes requises pour les résultats de calcul
3. Vérification des Conditions d'autocurage des réseaux séparatifs d'eaux usées
 - Notions sur l'autocurage des réseaux d'assainissement d'eaux usées
 - Vérification de la 1^{ère} condition d'autocurage
 - Vérification de la 2^{ème} condition d'autocurage
 - Vérification de la 3^{ème} condition d'autocurage
4. Exécution des travaux et entretien des réseaux d'assainissement
 - Technologie de pose des conduites d'assainissement
 - Règles de sécurité
 - Quelques techniques d'entretien des réseaux visitable et non visitable

**1.2. Hydrologie ((1 Cours + 1 TD) / Semaine),VHG = 45h00, Crédit = 4,
Coefficient = 4**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Rappels de statistiques
 - Lois statistiques usuelles
 - Test d'adéquation de Khi-Deux
 - Test d'adéquation de Kolmogorov Smirnov
2. Modélisation en hydrologie
 - Introduction
 - Régression simple
 - Régression multiple
3. Etude des crues et des étiages
 - Introduction
 - Etude des crues
 - Etude des étiages
4. Analyse en composantes principales
 - Introduction
 - Préparation des données
 - Matrice des covariances
 - Recherche des valeurs propres
 - Taux d'information

2. Unité d'Enseignement Fondamentale 2.2 :

2.1. Hydraulique fluviale ((1 Cours + 1 TD) / Semaine), VHG = 45h00, Crédit = 4, Coefficient = 3

Programme Pédagogique Détaillé

1. Généralités
2. Canaux courbes et canaux à branchements
 - Introduction
 - Canaux courbes
 - Canaux à jonction
3. Canaux non prismatiques
 - Introduction
 - Rétrécissement dans des conditions d'écoulement torrentielles
 - Elargissement dans des conditions d'écoulement torrentielles
4. Aération superficielle
 - Introduction
 - Canaux rectangulaires à forte pente
 - Conduite circulaire partiellement remplie
5. Cavitation et aération forcées
 - Introduction
 - Description physique de la cavitation
 - Cavitation dans les rétrécissements
 - Aération forcée des coursiers

2.2. Hydraulique souterraine ((1 Cours + 1 TD) / Semaine), VHG = 45h00, Crédit = 4, Coefficient = 3

Programme Pédagogique Détaillé

1. Principes de base sur la théorie des écoulements souterrains
 - Caractéristiques physiques des sols
 - Loi de Darcy
 - Limites d'application de la loi de Darcy
 - La perméabilité
2. Généralisation de la loi de Darcy
 - Equation du mouvement des écoulements souterrains régis par la loi de Darcy
 - Equation de continuité des écoulements souterrains régis par la loi de Darcy
 - Ecoulements souterrains permanents
 - Surface équipotentielle et lignes de courant
 - Conditions aux limites
3. Etude des écoulements souterrains permanents
 - Méthodes d'étude des problèmes d'écoulement permanent
 - L'hydraulique des puits
 - Drains et captages
 - Dignes et barrages
 - Ecrans et batardeaux
4. Ecoulement souterrain non permanent
 - Equation différentielle du régime variable
 - Intégration de l'équation différentielle du régime variable

3. Unité d'Enseignement Méthodologique 1.2:

**3.1. Méthodes numériques ((1 Cours + 1 TP) / Semaine), VHG = 45h00,
Crédit = 3, Coefficient = 3**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Résolution d'un système d'équations non linéaires
 - Méthode de Jacobi
 - Méthode de Gauss-Seidel
 - Méthode de Newton-Raphson
2. Résolution numérique d'une équation différentielle ordinaire
 - Définitions
 - Problèmes à valeurs initiales
 - Problèmes à valeurs aux limites
3. La méthode des différences finies
 - Définitions
 - Classification des équations aux dérivées partielles
 - Principe de la méthode des différences finies
 - Résolution numérique des équations aux dérivées partielles

**3.2. TP Pompes et stations de pompage (1 TP / Semaine),VHG = 22h30,
Crédit = 2, Coefficient = 1**

Programme Pédagogique Détaillé

- TP 1 : Pompes en parallèles et en séries
TP 2 : Essai de cavitation d'une pompe centrifuge
TP 3 : Turbine hydraulique

**3.3. TP Hydraulique souterraine (1 TP / Semaine),VHG = 22h30, Crédit = 2,
Coefficient = 1**

Programme Pédagogique Détaillé

- TP 1 : Loi de Darcy
TP 2 : Etude de l'écoulement vers un puit
TP 3 : Etude des infiltrations par analogie électrique

4. Unité d'Enseignement Découverte 1.2:

**4.1. Hydraulique agricole ((1 Cours / Semaine) + (1 TD / 2 Semaines)),
VHG = 33h45, Crédit = 3, Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Notions fondamentales sur l'irrigation
 - Intérêt de l'irrigation
 - L'irrigation dans le monde
 - Les périmètres d'irrigation en Algérie
 - Les étages et indices climatiques
2. Besoins en eau des cultures
 - Influence du climat sur les besoins en eau
 - Influence du type de cultures sur les besoins en eau
 - Influence de la phase de croissance sur les besoins en eau

- Méthode pour la détermination des besoins en eau des cultures
- 3. Régime d'irrigation
 - Humidité à la capacité de rétention
 - Humidité au point de flétrissement
 - Réserve facilement utilisable
 - Déficit pluviométrique
 - Bilan hydrique
- 4. Techniques d'irrigations
 - Irrigation de Surface
 - Irrigation par Aspersion
 - Irrigation au Goutte à Goutte
- 5. Assainissement agricole
 - Problème de la salinité
 - Drainage de surface
 - Drainage enterré

**4.2. Electrotechnique et automatisation ((1Cours/Semaine)+(1 TD/2 Semaines)),
VHG = 33h45, Crédit = 2, Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

Partie 1 : Electrotechnique

1. Généralités sur l'électrotechnique
 - Importance, rôle dans la spécialité
 - Risque et danger de l'électricité
2. Energie électrique-transformation
 - Protection, transport, distribution et utilisation
3. Notions générales sur les génératrices et les moteurs d'entraînement des pompes
 - Génératrices
 - Moteurs

Partie 2 : Automatisation

1. Processus d'automatisation
 - Utilité de l'automatisation dans le domaine hydraulique
 - Efficacité économique dans l'automatisation
2. Système d'automatisation
 - Eléments d'automatisation
 - Régulateur d'automatisation
 - Des ouvrages hydrotechniques
 - Des postes hydrauliques
 - De distribution d'eau
 - Du comptage d'eau
 - D'une exploitation
 - D'un système complexe dans une exploitation

5. Unité d'Enseignement Transversale 1.2:

**5.1. Constructions hydrauliques (1 Cours / Semaine), VHG = 22h30, Crédit = 2,
Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Les canaux à ciel ouvert
 - Différents types de canaux à ciel ouvert
 - Calcul hydraulique d'un canal à ciel ouvert
2. Les évacuateurs de crues
 - Définition d'un évacuateur de crue
 - Différents type d'évacuateurs de crues
3. Les dissipateurs d'énergie
 - Définition
 - Différents types de dissipateurs d'énergie
4. Ouvrages de prise et de vidange de fond
 - Définitions et implantation
 - Prise d'eau
 - Vidange de fond

SEMESTRE 3

1. Unité d'Enseignement Fondamentale 2.1:

**1.1. Traitement des eaux ((1 Cours +1 TP) / Semaine), VHG = 45h00, Crédit = 4,
Coefficient = 4**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Critère et niveau de qualité
 - Influence des matières organiques
 - Solubilité de l'oxygène (OD).
 - Dosage (DBO), (DCO), (COD),(COT)
 - Caractérisation et dosage
2. Procédés de traitement physico-chimique.
 - Caractérisation physico-chimique.
 - Flocculation - Coagulation.
 - Flocculation péricinétique et orthocinétique.
 - Processus de Décantation et Filtration.
 - Les décanteurs – Théorie de Kinch
 - La filtration et les paramètres caractéristiques
3. Procédés d'oxydation désinfection.
 - Oxydation chimique.
 - Adsorption.
 - Traitement biologique.
 - Echangeurs cationiques et anioniques
4. Séparation par membranes.
 - Généralités.
 - Techniques membranaires
 - Techniques de traitement par ultraviolets
 - Autres procédés d'oxydation avancés.
 - Dessalement et Osmose inverse

**1.2. Aménagement des cours d'eau (2 Cours / Semaine),VHG = 45h00,
Crédit = 4, Coefficient = 4**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Généralités et concepts de base
 - But de l'aménagement et définitions fondamentales
 - Styles fluviaux
 - Rôle de la ripisylve sur la vie des cours d'eau
 - Procédures de l'aménagement
2. Protection des vallées contre les crues
 - Définitions
 - Protection du lit moyen
 - Protection du lit majeur
 - Avantages et inconvénients de l'endiguement
3. Ouvrages de protection contre l'érosion
 - Définitions
 - Phénomène d'érosion

- Mécanismes d'évolution des berges
- Ouvrages de protection contre l'érosion
- 4. Ouvrages de protection contre l'envasement
 - Définitions
 - Phénomène d'envasement
 - Conséquences de l'envasement
 - Moyens de lutte contre l'envasement
- 5. Restauration des cours d'eau
 - Techniques de restauration des berges
 - Techniques de restauration du lit
 - Recalibrage
 - Rectification
 - Reprofilage
 - Protection des rives

**1.3. Exploitation et gestion des réseaux urbains ((1 Cours + 1 TD) / Semaine),
VHG = 45h00, Crédit = 4, Coefficient = 3**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Méthodologie de diagnostic d'un réseau d'assainissement
 - Diagnostic de l'aspect structurel du réseau
 - Diagnostic de l'aspect fonctionnel du réseau
2. Méthodes d'exploitation d'un réseau d'assainissement
 - Outils et méthodes de suivi du fonctionnement du réseau
 - Exploitation et gestion de la base de données
3. Diagnostic et réhabilitation des réseaux d'alimentation en eau potable
 - Défaillance sur le réseau
 - Diagnostic du réseau
 - Réhabilitation
4. Méthodes et moyens d'exploitation des éléments d'un réseau
 - Moyens techniques
 - Moyens humains
5. Modes de gestion d'un réseau – Gestion en Algérie
 - Les modes de gestion du secteur de l'eau
 - Gestion des réseaux en Algérie
 - Tarification de l'eau (Secteur de l'eau : AEP-Assainissement)

2. Unité d'Enseignement Méthodologique 2.1:

**2.1. Optimisation des hydro-systèmes ((1 Cours + 1 TD) / Semaine),
VHG = 45h00, Crédit = 4, Coefficient = 3**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Concept d'hydro-système et introduction à l'optimisation
 - Définition d'un hydro-système
 - Etude de quelques hydro-systèmes
 - Optimisation
 - Formulation d'un problème d'optimisation

2. Optimisation sans contraintes
 - Minimum et maximum d'une fonction
 - Méthodes d'optimisation sans contraintes
3. Optimisation avec contraintes
 - Programmation linéaire
 - Programmation non linéaire
 - Programmation géométrique
4. Programmation dynamique
 - Notion sur la programmation dynamique
 - Plan général de la programmation dynamique

**2.2. Système d'information géographique (2 TP / Semaine), VHG = 45h00,
Crédit = 3, Coefficient = 3**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Création et organisation des informations dans un SIG
 - Qu'est-ce qu'une carte
 - L'information géographique
 - Organisation des informations dans un SIG
 - Les entités géographiques
2. Eléments et fonctions d'un S.I.G
 - Les composants d'un SIG
3. Principales fonctions du logiciel MapInfo
 - Qu'est-ce que MapInfo ?
 - Principales fonctions de MapInfo
 - Fonctionnalités d'un SIG Bureau
 - Tables, entités et attributs
 - L'interface MapInfo
 - Données géographiques et tables
 - Tables attributaires
4. Système de projection et import des images Raster
 - Numérisation et import d'image Raster
5. Création de cartes et tables MapInfo
 - Opérations sur les objets d'une carte
 - Analyse des données avec la cartographie thématique
 - Les Formats d'échange dans MapInfo
 - Le langage MapBasic
6. Analyse des données avec la cartographie thématique

**2.3. Eau et développement durable ((1 Cours + 1 TD) / Semaine),
VHG = 22h30, Crédit = 3, Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Notions de développement durable
 - C'est quoi le développement durable ?
 - Pourquoi ce nouveau concept est né ?
 - Quel est son objectif ?
2. Problématique et faisabilité du développement durable dans la gestion des réseaux d'eaux urbains
 - Contexte de la gestion des systèmes d'assainissement en Algérie
 - Caractéristiques des problèmes d'assainissement en Algérie
 - Quelles solutions à quels problèmes ?

3. Intérêt du développement durable dans la gestion des réseaux d'eaux urbains
 - En quoi le concept du DD est-il intéressant pour les systèmes d'assainissement urbain ?
 - Comment agir en assainissement urbain dans le sens du Développement Durable ?
 - Quelles sont les étapes clés ?

3. Unité d'Enseignement Découverte 2.1:

**3.1. Hydro-économie et code de l'eau (1 Cours / Semaine), VHG = 22h30,
Crédit = 3, Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Pratique de service
 - Définition
 - Différentes activités dans le secteur de l'hydraulique
2. Marchés publics
 - Pratique des marchés publics
 - Elaboration d'une fiche technique
 - Application aux projets hydrauliques
 - Inscription d'une opération
 - Elaboration d'un marché public
 - Passation d'un marché public
3. Rôle socioéconomique de l'eau
 - Introduction
 - Contrat hydro-social
4. Coûts et prix de revient dans l'économie de l'eau
 - Filières et modalités de financement
 - Coûts du service de l'eau
 - Tarification de l'eau
5. Législation des eaux
 - Domaine public hydraulique
 - Droits et obligation des citoyens
 - Régime de la concession et servitudes
 - Effets utiles et nuisibles de l'eau
 - Planification de l'utilisation de la ressource
 - Sanctions applicables

**3.2. Bibliographie et rédaction scientifique (1 Cours / Semaine), VHG = 22h30,
Crédit = 2, Coefficient = 2**

Programme Pédagogique Détaillé

1. Notions générales
2. Structure de base d'un mémoire et d'une thèse
 - Page de garde
 - Résumé
 - Sommaire
 - Liste de symboles, figures, tableaux,...etc.
 - Introduction
 - Partie théorique
 - Partie méthode, équipement, appareillage (Thème expérimental)
 - Partie modélisation (Thème numérique ou théorique)
 - Résultats et discussion

- Références bibliographiques
 - Annexe (s)
3. Méthodes ou techniques de classement et de citation des références bibliographiques
 - Classement des références par ordre alphabétique
 - Classement de références par ordre chronologiques
 - Classement des références par ordre d'apparition dans le texte
 - Citation des références dans le texte
 4. Méthodologie de rédaction d'une communication et d'un article
 - Rédaction d'une communication
 - Rédaction d'un article

4. Unité d'Enseignement Transversale 2.1:

4.1. Anglais (1 Cours / Semaine), VHG = 22h30, Crédit = 2, Coefficient =

Programme Pédagogique Détaillé

1. Rappel de quelques notions de vocabulaire de la langue anglaise
2. Rappel de quelques notions de la grammaire anglaise
3. Traitements de divers textes scientifiques en rapport avec la spécialité
4. Terminologie des termes techniques utilisés dans les textes étudiés