

## **Master Hydrogéologie**

### **II – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements**

(Prière de présenter les fiches des 4 semestres)

## 1- Semestre I

Unité d'Enseignement	V.H.S.	V.H. Hebdomadaire				Coeffi.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 Semai.	C.	T.D.	T.P.	Autres			Continu	Examen
<b>UE Fondamentales</b>						<b>9</b>	<b>18</b>		
<b>UEF1 (O/P) : Hydrogéologie I</b>	<b>42H00</b>	<b>03H00</b>						X	X
Matière1 : L'Eau dans le Sol	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière2: Les Ressources en Eau	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF2 (O/P) : Science des Sols</b>	<b>42H00</b>	<b>03H00</b>						X	X
Matière1 : Notions de Pédologie	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière2 : Physique des Sols	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF3 (O/P) : Etude des Ecoulements I</b>	<b>42H00</b>	<b>01H30</b>	<b>01H30</b>					X	X
Matière1 : Mécanique des Fluides	42H00	01H30	01H30			2	04	X	X
<b>UEF4 (O/P) : Pollution/Qualité</b>	<b>63H00</b>	<b>03H00</b>		<b>01H30</b>				X	X
Matière1 : Pollution des Eaux et des Sols	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière2 : Pollution/ Vulnérabilité des Nappes	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière3 : Qualité et Analyses des Eaux	21H00			01H30		1	02	X	X
<b>UE Méthodologie</b>						<b>5</b>	<b>09</b>		
<b>UEm1 (O/P) : Systèmes/Images</b>	<b>42H00</b>	<b>01H30</b>		<b>01H30</b>		<b>2</b>	<b>03</b>	X	X
Matière1 : SIG	21H00			01H30		1	01	X	X
Matière2 : Télédétection	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEM2 (O/P) : Mathématiques</b>	<b>42H00</b>	<b>01H30</b>	<b>01H30</b>					X	X
Analyse Numérique/Statistiques	42H00	01H30	01H30			2	04	X	X
<b>UEM3 (O/P) : Sorties sur terrain</b>	<b>21H00</b>				<b>03j</b>	<b>1</b>	<b>02</b>		X
<b>UE transversales</b>						<b>2</b>	<b>03</b>		
: Géostatistiques	21H00	01h30	01H30			2	03	X	X
<b>Total Semestre 1</b>	<b>378H00</b>	<b>273H00</b>	<b>42H00</b>	<b>42H00</b>	<b>21H00</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		

## 2- Semestre II

Unité d'Enseignement	V.H.S.	V.H. Hebdomadaire				Coeffi.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 Semai.	C.	T.D.	T.P.	Autres			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>						<b>09</b>	<b>18</b>		
<b>UEF1 (O/P): Hydrogéologie II</b>	<b>63H00</b>	<b>03H00</b>		<b>01H30</b>				X	X
Matière1 : Géologie des Aquifères	42H00	01H30		01H30		2	04	X	X
Matière2 : Hydrodynamique des milieux discontinus	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF2 (O/P) : Hydrologie Quantitative</b>	<b>21H00</b>	<b>01H30</b>						X	X
Rappel des Notions Fondamentales	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF3 (O/P): Etude des Ecoulements II</b>	<b>21H00</b>	<b>01H30</b>						X	X
Matière1: Hydraulique des Conduites	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF4: Dégradation des Ressources Hydriques</b>	<b>84H00</b>	<b>04H30</b>						X	X
Matière1: Protection des Ressources Hydriques	42H00	01H30				1	02	X	X
Matière2 : Valorisation des Eaux Dépolluées	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière3 : Eaux Minérales	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF5 (O/P) : Géothermie/ Hydrothermalisme</b>	<b>21H00</b>	<b>01H30</b>						X	X
Géothermie et Hydrothermalisme en Algérie	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UE méthodologie</b>						<b>5</b>	<b>09</b>		
UEM1 (O/P) Simulation en Hydrologie	21H00		01H30			1	02	X	X
UEM1 (O/P) : Géochimie isotopique	21H00	01H30				1	02	X	X
UEM2 (O/P) : Hydrogéologie de l'Algérie	21H00	01H30				1	02	X	X
UEM3 (O/P) : Sorties sur Terrain	21H00				04j	2	03		X
<b>UE transversales</b>						<b>2</b>	<b>03</b>		
UET1 (O/P) : Anglais Académique	21H00	01H30				1	02	X	X
UET2 (O/P) : Articles en Anglais	21H00	01H30				1	01	X	X
<b>Total Semestre 2</b>	<b>378H00</b>	<b>273H00</b>	<b>42H00</b>	<b>42H00</b>	<b>21H00</b>	<b>16</b>	<b>30</b>		

### 3- Semestre III

Unité d'Enseignement	V.H.S.	V.H. Hebdomadaire				Coeffi.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14 Semai.	C.	T.D.	T.P.	Continu			Continu	Examen
<b>UE fondamentales</b>						<b>9</b>	<b>18</b>		
<b>UEF1 (O/P) : Intervention sur les Forages</b>	<b>42H00</b>	<b>03h00</b>						X	X
Matière1: Développement	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière2 : Réhabilitation des Forages	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF2 (O/P) : Fluides et Réservoirs</b>	<b>42H00</b>	<b>03H00</b>						X	X
Matière1 : Réservoirs Profonds/Bassins sédimentaires	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière2 : Ecoulements multiphasiques	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF3 (O/P): Hydrogéologie III</b>	<b>63H00</b>	<b>03H00</b>	<b>01H30</b>					X	X
Matière1 : Milieux Fissurés et Karstifiés	42H00	01H30	01H30			2	04	X	X
Matière2 : Mécanique des Roches	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEF4: Ecologie/Gestion de l'Environnement</b>	<b>42H00</b>	<b>03H00</b>						X	X
Matière1 : Ecologie	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière2 : Gestion de l'Environnement	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UE méthodologie</b>						<b>6</b>	<b>09</b>		
<b>UEM1 (O/P) : Imagerie</b>	<b>21H00</b>	<b>01H30</b>						X	X
Matière1 : Imagerie	21H00	01H30				1	02	X	X
<b>UEM2 (O/P) : Simulation/Informatique</b>	<b>63H00</b>	<b>01H30</b>		<b>03H00</b>				X	X
Matière1 : Informatique	21H00			01H30		1	01	X	X
Matière2 : Méthodes numériques	21H00	01H30				1	02	X	X
Matière3 : Modélisation	21H00			01H30		1	02	X	X
<b>UEM3 (O/P) : Sorties sur Terrain</b>	<b>21H00</b>				<b>03j</b>	1	02		X
<b>UE transversales</b>						<b>2</b>	<b>03</b>		
<b>UET1 (O/P) : Droit de l'Environnement</b>	<b>21H00</b>	<b>01H30</b>				1	02	X	X
<b>UET2 (O/P) : Législation des Eaux</b>	<b>21H00</b>	<b>01H30</b>				1	01	X	X
<b>Total Semestre III</b>	<b>336H00</b>	<b>252H00</b>	<b>21H00</b>	<b>42H00</b>	<b>21H00</b>	<b>17</b>	<b>30</b>		

#### 4- Semestre 4 : UF

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Spécialité : **HYDROGEOLOGIE**

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance :

	Type	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel	Cours	160h	6	9
Stage en entreprise	Stage	80h	5	9
Séminaires	Atelier	45h	3	6
Autre (préciser) soutenance	Projet	8h	3	6
<b>Total Semestre 4</b>		293h00	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	UET	Total
Cours	Heures	504	126	105	<b>735</b>
TD		42	42	21	<b>105</b>
TP		42	84	-	<b>126</b>
Travail personnel		96	-	-	<b>96</b>
Stages		-	63	-	<b>63</b>
<b>Total</b>		<b>684</b>	<b>315</b>	<b>126</b>	<b>1125</b>
Crédits		76	35	9	120
(%) Crédits par UE		<b>63,33%</b>	<b>29,17 %</b>	<b>7,5%</b>	<b>100%</b>

### **III - Programme détaillé par matière** (1 fiche détaillée par matière)

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : HYDROGEOLOGIE I**

Code : UEF 1

**Intitulé de la matière : l'Eau dans le Sol.**

Code : UEF 111

**Crédits : 4**

**Coefficients :2**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit assimiler et comprendre la relation entre le sol et l'eau. Cette matière le conduira à faire la différence entre les différents types d'eau.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Rappel des Notions Fondamentales

Différents types de classification de la porosité

Ordre de grandeur de la porosité

Les différents types d'eau dans le sol

Mobilité de l'eau dans le sol

Relations air-eau pour différents degrés de saturation

Les différents potentiels (gravitaire, capillaire etc...)

Mesure de la perméabilité et de la porosité

Mesure des paramètres des sols

Profil hydrique des sols

La Porosité

Mobilité de l'eau dans le sol

Pression capillaire

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** Tous les ouvrages qui traitent de l'eau, soit en hydrogéologie, en hydrologie, en pédologie etc.....

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : HYDROGEOLOGIE I** Code : UEF 1

**Intitulé de la matière : Les Ressources en Eau.** Code : UEF 112

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit apprendre à quantifier les ressources en eaux existantes, dans un bassin hydrologique, qu'elles soient superficielles ou souterraines. Différentes méthodes sont enseignées dans ce cours.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Généralités

Eaux de pluie

Eaux de surface

Eaux souterraines

Notion de stock

Notion de flux

Evapotranspiration

RFU

Formules empiriques

Essais de bilan

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** N. A. Plotnikov ; ainsi que les ouvrages qui traitent de l'eau, soit en hydrogéologie, en hydrologie, en climatologie etc.....

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : SCIENCES DES SOLS**

Code : UEF 2

**Intitulé de la matière : Notions de Pédologie.**

Code : UEF 211

**Crédits : 2**

**Coefficients : 1**

### **Objectifs de l'enseignement**

La minéralisation des solutions est tributaire du fonctionnement biogéochimique des sols. Cet enseignement porte donc sur la notion d'horizon pédologique et tous les constituants organiques des sols.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Notion d'horizon pédologique

Rappels sur les constituants organiques des sols

Formation et évolution d'un sol

Régime hydrique du sol

Matière organique et fertilité

Biodégradation des matières organiques, cycles du carbone et de l'azote

**Mode d'évaluation :** Examen écrit,

**Références :** Tous les ouvrages qui traitent des sciences du sol ; P. Duchaufour : abrégé de pédologie.

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : SCIENCES DES SOLS**

Code : UEF 2

**Intitulé de la matière : Physique des Sols.**

Code : UEF 212

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif est d'acquérir les bases en sciences des sols permettant une bonne compréhension du rôle et de l'importance des sols dans la gestion durable de l'environnement.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Formation des sols

Facteurs de formation

Caractéristiques des horizons et propriétés physico-chimiques associées des sols

Processus et types de sols associés

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** Des ouvrages de base sur ces différentes méthodes sont disponibles.

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : ETUDE DES ECOULEMENTS I**

Code : UEF 3

**Intitulé de la matière : Mécanique des fluides.**

Code : UEF 311

**Crédits : 4**

**Coefficients : 2**

### **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours est accessible à tout étudiant ayant assimilé les bases mathématiques du tronc commun, relatives aux calculs différentiel et intégral. L'objectif principal consiste à introduire les notions d'écoulements des fluides (parfaits, réels incompressibles et compressibles). Cet enseignement aidera les étudiants à aborder le cours sur les écoulements multiphasiques, programmé au semestre3 (S3).

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Rappels des notions de Mathématiques, de Mécanique et de la Statique

Equations Fondamentales

Ecoulements des fluides parfaits incompressibles

Ecoulements des fluides réels

Analyse dimensionnelle et similitude dynamique

Ecoulements des fluides compressibles

Ecoulements tubulaires

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des TD

**Références :** R. Comolet : Mécanique expérimentale des fluides ; Masson, 1994. E. A. Brun et al. Mécanique des fluides, Dunod, 1968. M. Hug : Mécanique des fluides appliquée, Eyrolles, 1975.

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : POLLUTION / QUALITE**

Code : UEF 4

**Intitulé de la matière : Pollution des Eaux et des Sols**

Code : UEF 411

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de ce cours est d'attirer l'attention de l'étudiant sur l'importance de la sécurisation de l'eau, d'une part et du sol d'autre part vis-à-vis de la pollution. Il doit faire le tour de tous les polluants afin de les contrôler et d'assurer une forme de prévention à toute forme de pollution atteignant le sol ou l'eau.

### **Connaissances préalables recommandées**

Quelques éléments de base de ce module ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Les grandes familles de polluants  
Processus et mécanismes de contamination  
Analyse, diagnostic et normes environnementales  
Description succincte des techniques de dépollution

**Mode d'évaluation :** Examen écrit

**Références :** Tous les ouvrages qui traitent de l'eau : Schoeller, Rodier, photocopiés, sites internet, etc...

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : POLLUTION / QUALITE**

Code : UEF 3

**Intitulé de la matière : Pollution / Vulnérabilité des Nappes.**

Code : UEF

312

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de ce cours est d'attirer l'attention de l'étudiant sur l'importance de la sécurisation de l'eau, donc sa vulnérabilité vis-à-vis de la pollution. Partant de l'eau, l'étudiant pourra en fonction du problème posé (vulnérabilité intrinsèque, vulnérabilité spécifique, etc.) trouver une solution adéquate. Les nappes d'eau feront l'objet de documents cartographiques (cartes de vulnérabilité) qui ont pour objectif d'instaurer des périmètres de protection et ce en fonction du contaminant en question. L'étudiant se familiarisera avec le degré de vulnérabilité des différents aquifères, tels les Karsts.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Principales formations aquifères

Description des différents types de polluants (organiques, minéraux, microbiologiques);

Mécanismes de contamination (infiltration des eaux usées épurées, décharges non contrôlées, intrusion marines, hydrocarbures, etc...)

Notions sur quelques techniques de dépollution ;

Cartographie des nappes d'eau souterraine ;

Prévention, établissement des périmètres de protection

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Référence :** A. Lallemand-Barrès, J.-C. Roux : Guide méthodologique d'établissement des périmètres de protection, BRGM, 1989. M. Albinet, J. Margat: Cartographie de la vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraine, BRGM, 1970.

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : POLLUTION / QUALITE**

Code : UEF 3

**Intitulé de la matière : Qualité et Analyses des Eaux.**

Code : UEF 313

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

Caractérisation et classification des eaux à travers l'analyse des différents paramètres physico-chimiques, biologiques et bactériologiques. L'étudiant doit prendre connaissance de toutes les normes nationales et internationales d'évaluation des différentes eaux (potable, de surface etc...). Ce cours lui permettra aussi d'apprendre les principales techniques d'analyse.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Généralités sur l'eau

Définir les différents paramètres physico-chimiques

Définir les différents paramètres microbiologiques

Normes et critères de classification des eaux

Echantillonnage

Conservation et analyse

Techniques d'analyse des différents paramètres

Interprétation des résultats

**Mode d'évaluation :** Examen écrit,

**Références :** Tous les ouvrages qui traitent de l'eau : Schoeller, Rodier, Castany, photocopiés, sites internet, etc...

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : SYSTEMES/IMAGES** Code : UEM1

**Intitulé de la matière : SIG.**

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours traite sur l'information, de la géographie d'un espace donné, apportée par un tel système dit SIG. L'étudiant découvrira la manière d'intégrer, de gérer, de traiter un certain nombre de bases de données géographiques (données repérées dans l'espace) et de passer à la représentation sous forme de cartes. Il apprendra à structurer, synthétiser les résultats utiles pour la prise de décision.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Définition

Données de base

Application

Traitement et Représentation

**Mode d'évaluation :** Examen écrit.

**Références :** STEINBERG J., Cartographie. Systèmes d'information géographique et télédétection, Paris, Armand Colin, 2002 ; DENEGRÉ J.- SALGE F. : Les systèmes d'information géographique, Paris, PUF, 2004

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : SYSTEMES/IMAGES Code : UEM2**

**Intitulé de la matière : Téledétection.**

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement de cette matière est très important, car beaucoup d'informations peuvent être apportées sur la surface de la terre. L'analyse des photos satellites, en premier lieu, nous apporte des informations sur différentes zones, voire les zones sèches, les zones humides ou noyées et sur la nature de la végétation. Les eaux souterraines de faible profondeur peuvent y être décelées. En second lieu, on confirme ou on informe les informations obtenues en étudiant les photos aériennes et les cartes topographiques. L'étudiant apprendra à observer différents éléments (les eaux de surface, réseau hydrographique, les émergences, les failles, les zones de fissuration, la végétation, etc...)

### **Connaissances préalables recommandées**

Quelques éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Généralités sur la Téledétection Spatiale

Introduction, Processus et Historique

Les bases physiques

Les moyens de l'enregistrement des données

Transmission, mise en forme et diffusion des données

Systèmes de téledétection spatiale

Traitements des données de Téledétection Spatiale

Introduction  
Caractéristique de l'image de télédétection  
Le traitement d'images  
Les fondements de l'analyse des images numériques  
Les logiciels de traitement d'images de télédétection  
Applications liées à la Télédétection Spatiale

**Références :**

Bonn F. et G. Rochon (1992) Précis de télédétection ; Bariou, R. (1978) Manuel de télédétection.

**Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : MATHEMATIQUES**

Code : UEM 1

**Intitulé de la matière : Analyse Numérique**

Code : UEM 111

**Crédits : 4**

**Coefficients :2**

**Objectifs de l'enseignement**

Ce cours apporte à l'étudiant une certaine maîtrise des méthodes de résolution des problèmes toujours complexes. Une variété d'outils mathématiques est enseignée à l'étudiant afin qu'il puisse maîtriser les algorithmes et le développement des logiciels.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière**

Notions d'Analyse  
Notions sur les Matrices  
Systèmes linéaires  
Systèmes non linéaires  
Méthodes numériques  
Interpolation  
Résolution d'équations différentielles

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des TD

**Références :** M. Sibony et al. : Analyse numérique (T.1 et II), Hermann, 1984. J. Legras : Précis d'analyse numérique, Dunod, 1963

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : MATHEMATIQUES**

Code : UET1

**Intitulé de la matière : Géostatistiques**

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

Avec les éléments du cours, l'étudiant pourra, en utilisant les observations concernant le sujet à étudier, relier les variables entre elles. Les données expérimentales obtenues seront alors traitées numériquement et aussi graphiquement. Le cours sur la statistique repose sur les notions de probabilité.

L'étudiant doit être en mesure d'utiliser les programmes et logiciels adaptés à la géologie : dessin, traitements statistiques, corrélations, cartographie, représentation 3D de valeurs (subsidence, porosités, perméabilités etc.).

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Probabilités

Lois fondamentales des statistiques

Les statistiques appliquées

Rappels sur les langages informatiques.  
Initiation aux logiciels, selon les objectifs du Master.  
Applications à des situations concrètes.

**Mode d'évaluation** : Examen écrit, évaluation des TD

**Références** : L. Guerber, P.L. Hennequin : Initiation à la statistique, BEM, 1967. S. Blumenthal : Statistique appliquée, Edition d'organisation, 1989. Polycopiés utilisés en licence

## **Intitulé du Master : *Ressources Hydriques et Environnement***

**Semestre : 1**

**Intitulé de l'UE : SORTIES SUR LE TERRAIN**

Code : UEM 2

**Intitulé de la matière : Sorties sur le terrain**

**Crédits : 2**

**Coefficients :1**

### **Objectifs de l'enseignement**

Avec les éléments du cours UEM211, l'étudiant pourra, en utilisant les observations concernant le sujet à étudier, relier les variables entre elles. Les données expérimentales obtenues seront alors traitées numériquement et aussi graphiquement. Le cours sur la statistique repose sur les notions de probabilité. L'étudiant doit être en mesure d'utiliser les programmes et logiciels adaptés à la géologie : dessin, traitements statistiques, corrélations, cartographie, représentation 3D de valeurs (subsidence, porosités, perméabilités etc.).

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Probabilités

Lois fondamentales des statistiques

Les statistiques appliquées  
Rappels sur les langages informatiques.  
Initiation aux logiciels, selon les objectifs du Master.  
Applications à des situations concrètes.

**Mode d'évaluation** : Examen écrit, évaluation des TD

**Références** : L. Guerber, P.L. Hennequin : Initiation à la statistique, BEM, 1967. S. Blumenthal : Statistique appliquée, Edition d'organisation, 1989. Polycopiés utilisés en licence

## Intitulé du Master

### *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **HYDROGEOLOGIE II**                      Code : UEF 1  
**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Géologie des Aquifères.**                      Code : UEF 121

Nombre de crédits : 04

Coefficient de la Matière : 2

#### **Objectifs de l'enseignement**

Ce module permet aux étudiants de faire une synthèse sur l'identification hydrogéologique des réservoirs d'eau souterraine en s'appuyant sur les connaissances acquises en S6 de la licence en Hydrogéologie.

#### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

#### **Contenu de la matière :**

Définition des bassins hydrologiques

Définition et conditions d'existence des nappes  
Facteurs pétrophysiques d'existence d'une nappe  
Milieux poreux et fissuré  
Classification et identification hydrogéologiques des aquifères  
Coupes lithostratigraphiques  
Différents types d'aquifères (roche meuble, roche compacte fissurée, roches carbonatées)  
Classification Hydrodynamique des aquifères (relations hydrauliques entre les systèmes), nappe libre, nappe captive, semi-captive, autres types de nappes.  
Loi de Darcy : base de l'hydrodynamique  
Identification cartographique des aquifères, élaboration des cartes (structurales, isobathes, isopaches, hydroisohypses, hydrochimiques, etc...)

**Mode d'évaluation** : Examen écrit, évaluation des TD

**Références** : Tous les ouvrages qui traitent de l'eau : Castany, De Marsily, Bongoy, etc...

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **HYDROGEOLOGIE II**

Code : UEF 1

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Hydrodynamique des Milieux Discontinus** Code : UEF 122

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

#### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit progressivement maîtriser les notions de base utilisées dans la résolution des équations se rapportant à la circulation de l'eau dans les milieux fissurés. Ces problèmes se rencontrent en Hydrologie, Hydrogéologie, Géotechnique, Mécanique des fluides, etc.

### **Connaissances préalables recommandées**

Quelques éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun et du semestre S1(M1).

### **Contenu de la matière :**

Définitions du Milieu fissuré (fracturation, fractures)

Etude de la fracturation

Comportement hydrodynamique dans les structures fissurées

Interprétation des essais de pompage dans les milieux fissurés

Prospection des eaux souterraines en milieux fissurés

**Références :** Tous les ouvrages qui traitent de l'eau : Castany, De Marsily, Bongoy, documents internes du BRGM, etc...

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **HYDROLOGIE QUANTITATIVE**

Code : UEF 2

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Rappel des Notions Fondamentales.**

Code : UEF 221

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière :1

### **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours commence par la définition d'un bassin versant au sens large. L'étudiant apprendra à décrire le bassin versant en étudiant les différentes caractéristiques physiques, morphométriques, géologiques, le réseau hydrographique, etc.

L'enseignement porte sur la mesure de l'évapotranspiration, des précipitations et des écoulements à la surface de la terre.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Introduction à l'hydrologie de surface  
Description des caractéristiques d'un bassin versant  
Mesures de l'évaporation et de l'évapotranspiration  
Mesure des précipitations  
Hydrométrie

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** J.P. Laborde : Eléments d'hydrologie de surface, E.P.U. de Nice-Sophia Antipolis, 2009. A. Musy : Hydrologie appliquée, H.G.A., 1998.

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **HYDROLOGIE QUANTITATIVE**

Code : UEM 1

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Simulation en Hydrologie.**

Code : UEF 222

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

L'étude de la multitude de données ne peut se réaliser méthodiquement qu'avec l'utilisation des statistiques qui déboucheront sur des modèles. Ces derniers seront utilisés dans la prédétermination des crues, des étiages etc. cours a déjà pris forme au cours du semestre6 (S6, licence en hydrogéologie), il s'agit d'apprendre les différentes méthodes appliquées pour le dépouillement des séries chronologiques.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Les fondements de l'hydrologie

-Le cycle de l'eau

-Les écoulements à l'échelle du bassin versant

-Les crues

-Mesure en hydrologie

Modélisation

-Principe de modélisation

-Modélisation pluie-débit

-Détermination des crues et des étiages

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** J.P. Laborde : Eléments d'hydrologie de surface, E.P.U. de Nice-Sophia Antipolis, 2009. A. Musy : Hydrologie appliquée, H.G.A., 1998. P.A. Roche ; J. Micquel ; E. Gaume : Hydrologie Quantitative ; Springer.

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **ETUDE DES ECOULEMENTS II**

Code : UEF 3

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Hydraulique des conduites.**

Code : UEF 321

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 2

**Objectifs de l'enseignement**

Grace aux cours sur la Mécanique des Fluides et l'hydraulique, l'étudiant, confronté aux problèmes des écoulements de l'eau dans les conduites pourra trouver les solutions adéquates à chaque situation.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du Semestre 1 (S1, M1).

### **Contenu de la matière :**

#### CARACTERISTIQUES DES ECOULEMENTS

Ecoulements en Charge

Caractérisation des Forces dans un Ecoulement

Les Equations de Base

Outils Mathématiques

#### HYDROSTATIQUE

Equations de l'hydrostatique

Variation de la Pression dans un Fluide Incompressible

Forces Hydrostatiques sur les Parois (Paroi Plane Inclignée et à Surface Gauche)

Forces Hydrostatiques sur des Corps Immergés

Forces d'Archimède

Equilibre des Corps Immergés

#### L'HYDRAULIQUE EN CHARGE

L'équation de Continuité

Equations de Bernoulli

Cas des Fluides Parfaits

Ecriture de Bernoulli pour les Fluides Réels

Evaluation des Pertes de Charge (Les Pertes de Charge Linéaire et Singulière)

Position de la Ligne Piézométrique

Les Constructions Graphiques

Le Coup de Bélier

Les Pompes

**Mode d'évaluation :** Examen écrit,

### **Références :**

AGHTM : Les stations de pompage d'eau, Editions Tec et Doc (2000). BERTRAND- CARLIER M. : Hydraulique générale et appliquée, Editions Eyrolles (1972). LENCASTRE A. : Hydraulique générale, Editions Eyrolles (1996). VIOLET P.L., CHABARD J.P., Mécanique des fluides appliquée, Presses des ponts et chaussées, ed. 19

# **Intitulé du Master**

## ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **DEGRADATION DES RESSOURCES HYDRIQUES** Code : UEF 4

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Protection des Ressources Hydriques.**  
421

Code : UEF

Nombre de crédits : 2

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours commence par la définition de la contamination de l'eau, ses caractéristiques et ses conséquences. L'étudiant doit prendre conscience de la protection de l'eau, donc de sa préservation. Il apprendra en outre la mise en œuvre des différentes solutions pour contrecarrer la pollution de l'eau sous toutes ses formes.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Contamination de l'Eau

Caractéristiques de la pollution

Normes de Rejets

Différents types de Traitement

Dimensionnement de systèmes d'épuration

**Mode d'évaluation :** Examen écrit et TP

### **Références :**

J. Rodier : l'analyse de l'eau .Coll. Dunod, 2005 ; P.Savary : Guide des analyses de la qualité de l'eau ; 2003. R. Desjardin : le Traitement des Eaux ; Ecole Poly. Montréal,1999.

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **DEGRADATION DES RESSOURCES HYDRIQUES** Code :  
UEF 4

## **Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Valorisation des Eaux Dépolluées**.

Code : UEF 422

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière :1

### **Objectifs de l'enseignement**

Les eaux usées, rejetées par les collectivités et les industries, sont traitées dans une station d'épuration. La valorisation des eaux usées épurées est un atout dans la vie des collectivités. Elles trouvent des applications en agriculture, dans l'industrie (textile, papeterie, etc...) et en milieu urbain (arrosage des jardins, nettoyage de la voirie, etc...). Les risques sanitaires, pour les personnes, par l'utilisation d'eaux usées épurées sont présents.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Principe de l'utilisation des eaux dépolluées

Irrigation des parcelles agricoles et arrosage des espaces verts, lavage des voiries

Évaluation des risques sanitaires

Réglementation algérienne relative à la réutilisation d'eaux usées traitées

Règlements et Normes

**Mode d'évaluation :** Examen écrit.

### **Références :**

J. Rodier : l'analyse de l'eau .Coll. Dunod, 2005 ; P.Savary : Guide des analyses de la qualité de l'eau ; 2003

# **Intitulé du Master**

***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **DEGRADATION DES RESSOURCES HYDRIQUES** Code :  
UEF 4

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Eaux Minérales.**

Code : UEF 423

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Les eaux minérales naturelles et les eaux de source sont d'origine souterraine et microbiologiquement saine. La différence entre ces eaux réside dans les effets thérapeutiques apportés lors de la consommation des eaux minérales. L'étudiant apprendra à définir le contexte géologique, à classifier les eaux minérales en fonction de leurs faciès chimiques tout en s'imprégnant de la législation en vigueur en Algérie.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Contexte géologique général

Les Sources et leur Contexte

Paramètres physico-chimiques

Reconnaissance d'une eau minérale

Classification des eaux minérales

Les eaux minérales en Algérie

Législation algérienne relative au conditionnement et à la commercialisation des eaux minérales

**Mode d'évaluation :** Examen écrit.

### **Références :**

J. Rodier : l'analyse de l'eau .Coll. Dunod, 2005 ; P.Savary : Guide des analyses de la qualité de l'eau ; 2003

# **Intitulé du Master**

## ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **GEOTHERMIE / HYDROTHERMALISME** Code : UEF5 1  
**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Géothermie.** Code : UEF 521

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours abordera les notions de base de la géothermie. L'étudiant se familiarisera avec cette source d'énergie qu'est la chaleur naturelle de la Terre. Il aura une vue d'ensemble sur l'importance de l'utilisation de cette énergie, écologique et durable, dans la vie de tous les jours.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Introduction

Systèmes géothermiques à haute énergie

Systèmes géothermiques moyenne énergie

Systèmes géothermiques à basse énergie

Système hydrothermal,

Système pour le chauffage,

Système pour la production de la chaleur

Analyse des risques liés à la géothermie (hydrogéologique, sismique, environnemental)

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** H. Cristopher et H. Armstead : *La Géothermie, Exploration – Forage - Exploitation*, Edition du Moniteur, Paris, 1978. J. Goguel : *La Géothermie*, Edition Doin, Paris, 1975.

# Intitulé du Master

## *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **GEOTHERMIE/HYDROTHERMALISME** Code : UEF5  
**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **L'Hydrothermalisme en Algérie.** Code : UEF522

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement se rapporte, en préambule, aux circulations d'eaux souterraines chaudes et minéralisées et à leur utilisation. L'étudiant doit découvrir les différents systèmes hydrothermaux et la manière avec laquelle l'écoulement des fluides s'effectue et à quels espaces (fractures, discontinuités géologiques, zones de cisaillement, etc.). En seconde partie, l'enseignement portera sur l'hydrothermalisme en Algérie.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Généralités

L'eau et ses propriétés de solvant

La solubilisation et les dépôts minéraux

Les fluides hydrothermaux, nature, propriétés physico-chimiques

Systèmes océaniques et systèmes continentaux.

Hydrothermalisme en Algérie

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** M. Chenevoy ; M. Piboule : Thermalisme. EDP Sciences-Collection : Grenoble Sciences-2007 ; etc.....

# Intitulé du Master

## *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **GEOCHIMIE ISOTOPIQUE**

Code : UEM

1

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Géochimie Isotopique.**

Code : UEM 121

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Le cours portera plus essentiellement sur l'utilisation d'isotopes stables (oxygène, hydrogène, carbone et azote). L'étudiant doit se familiariser avec les processus à l'origine des éléments dissous que l'on retrouve dans les eaux souterraines, les eaux de surface. L'étudiant se familiarisera aussi avec les outils de datation des eaux.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Composés chimiques majeurs, mineurs et traces des eaux naturelles

Composés organiques. Origine des éléments et principaux processus.

Traçage isotopique du cycle de l'eau

Traçage isotopique des solutés ( $^{18}\text{O}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ ) et origine de la minéralisation des eaux

Méthodes de datation des eaux souterraines récentes et applications en hydrogéologie

Méthodes de datation ( $^{13}\text{C}/^{14}\text{C}$ ) des eaux anciennes et applications en hydrogéologie

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

### **Références :**

P. Olive : Introduction à la géochimie des eaux continentales. HGA, Bucarest, 1996.

Agence Internationale de l'Energie Atomique : Isotopes de l'environnement dans le cycle hydrologique ; AIEA, Vienne, 2008.

# Intitulé du Master

## *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **HYDROGEOLOGIE DE L'ALGERIE**

Code : UEM 2

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Hydrogéologie de l'Algérie.**

Code : UEM 22

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Le cours se déroulera sous forme d'exposés. L'étudiant doit se prendre en charge pour se familiariser avec l'approche scientifique sur les différents thèmes de recherches en hydrogéologie, en hydrologie, en hydrochimie, etc.

### **Contenu de la matière :**

Recherches bibliographiques.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Référence :** Mémoires, thèses, livres et photocopies, sites internet, etc.

# Intitulé du Master

## *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **SORTIES SUR LE TERRAIN**

Code : UEM 3

**Semestre : 02**

Unité d'Enseignement : **Sorties sur le terrain**

Code : UEM 32

Nombre de crédits : 3

Coefficient de la Matière : 2

### **Objectifs de l'enseignement**

Ce stage permettra une application des enseignements des UE du semestre

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés.

### **Contenu de la matière :**

Application sur le terrain des notions théoriques apprises en hydrogéologie et en hydrologie.

**Mode d'évaluation :** Evaluation du rapport de stage

**Références :** Les thèses et travaux sur les expérimentations étudiées.

# Intitulé du Master

## *Ressources Hydriques et Environnement*

### **Semestre : 01**

Intitulé de la matière : **ANGLAIS ACADEMIQUE**

Code : UET 1

Unité d'Enseignement : **Anglais II.**

Code : UET 12

Nombre de crédits : 2

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement :**

L'étudiant doit être en mesure de lire, traduire, résumer et rédiger en anglais. Il doit être capable de présenter un exposé, une communication scientifique et publier dans des revues anglophones.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours des cycles pré-universitaires, de la 2<sup>o</sup> et la 3<sup>o</sup> année de licence ainsi qu' au cours du 1<sup>o</sup> semestre.

### **Contenu de la matière :**

Rappels sur le fonctionnement de la langue. Etude de textes, traductions, exposés etc.

**Mode d'évaluation :** Examen écrit et pratique ; Evaluation du travail personnel de l'étudiant

**Références :** Polycopiés utilisés en licence

# Intitulé du Master

## *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **ANGLAIS SCIENTIFIQUE**  
**Semestre : 02**

Code : UET 2

Unité d'Enseignement : **ANGLAIS SCIENTIFIQUE.**

Code : UET 22

Nombre de crédits : 01

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant doit être en mesure de comprendre aisément ce qu'en lui enseigne dans cette langue. Il doit apprendre à lire, résumer et rédiger en bon anglais, en vue de présenter un exposé, une communication scientifique ou tenir une discussion d'un niveau appréciable dans un groupe de travail. Analyse de résultats scientifiques d'articles anglophones.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours des cycles pré-universitaires, de la 2<sup>o</sup> et la 3<sup>o</sup> année.

### **Contenu de la matière :**

Rappels sur le fonctionnement de la langue. Etude de textes, traductions, exposés etc.  
Dissertation sur les articles scientifiques.

**Mode d'évaluation :** Examen écrit et pratique ; Evaluation du travail personnel de l'étudiant

**Références :** Polycopiés utilisés en licence

# Intitulé du Master

## *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **INTERVENTION SUR LES FORAGES** Code : UEF 1

### **Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Développement**

Code : UEF 131

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Cette matière enseignera à l'étudiant comment « nettoyer » le puits qu'on vient de forer en procédant à l'opération de développement ; l'intérêt de cette opération est incontestable est mise en exergue, avant l'installation définitive du matériel de pompage. En amont, de cette partie, l'habillage du puits sera traité d'une façon générale.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Objectifs  
Nécessité d'un développement  
Précautions avant développement  
Procédés et outillage  
Résultats

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références** : H. Cambefort : Forages et sondages. Éditions Eyrolles, Paris, 1957. M. Detay : Forage d'eau : Réalisation, entretien, réhabilitation. Éditions Masson, Paris, 1993. J.P. Nguyen : Techniques d'exploitation pétrolière : le Forage. Éditions Technip, Paris, 1993.

## Intitulé du Master

### *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **INTERVENTION SUR LES FORAGES** Code : UEF 1  
**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Réhabilitation des Forages.** Code : UEF  
132 :

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

#### **Objectifs de l'enseignement**

Les faibles diamètres des forages sont relativement une bonne protection contre leur dégradation. Les forages peuvent donc résister aux dommages causés par l'homme ; néanmoins, ils deviennent vulnérables en face de catastrophes naturelles, et c'est à ce moment qu'il faut entreprendre des actions de réparation ou de réhabilitation.

#### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Détérioration des forages  
Suivi du forage  
Dommages constatés  
Réhabilitation des forages  
Méthodes de réhabilitation  
Inspection à l'aide d'une caméra en circuit fermé  
Dissolution des dépôts et des incrustations  
Retubage  
Stérilisation des forages  
Essai de pompage par paliers de débit  
Réparation mécanique

**Mode d'évaluation** : Examen écrit, évaluation des exposés

**Références** : H. Cambefort : Forages et sondages. Éditions Eyrolles, Paris, 1957.  
M. Detay : Forage d'eau : Réalisation, entretien, réhabilitation. Éditions Masson, Paris, 1993. J.P. Nguyen : Techniques d'exploitation pétrolière : le Forage. Éditions Technip, Paris, 1993

## Intitulé du Master

### *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **FLUIDES ET RESERVOIRS**

Code : UEF 2

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Réservoirs Profonds / Bassins sédimentaires**. Code : UEF 231

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

#### **Objectifs de l'enseignement**

Il s'agit d'identifier géologiquement les réservoirs profonds et bassins sédimentaires et les ressources associées. Ce module permettra de décrire les matériaux naturels et leur aptitude à stocker des fluides (eau et hydrocarbures).

#### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Objet de l'analyse des carottes  
Porosité des roches-réservoirs  
Perméabilité des roches-réservoirs  
Saturation en fluides et propriétés capillaires  
Analyse des carottes et interprétation des résultats

**Mode d'évaluation :** Examen écrit

**Références :** R. Monicard : Caractéristiques des roches réservoirs ; Analyse des carottes. Éditions Technip ; Paris, 1967.

A. Houpert : Etude des roches-magasins. Éditions Technip ; Paris, 1956.

## Intitulé du Master

### *Ressources Hydriques et Environnement*

Intitulé de la matière : **FLUIDES ET RESERVOIRS**

Code : UEF 2

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Ecoulements multiphasiques.**

Code : UEF 232

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

**Objectifs de l'enseignement**

Apprendre à décrire les processus d'écoulements naturels des fluides dans les bassins sédimentaires et les réservoirs naturels, soit les écoulements multiphasiques des différents types de fluides (eau et hydrocarbures) dans les milieux poreux, en introduisant les notions de perméabilité et de capillarité. Cette partie est en relation avec le module traitant de la mécanique des fluides.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Les écoulements polyphasiques  
Les écoulements polyphasiques vus à l'échelle du pore  
Aspect macroscopique à l'échelle d'un bloc de milieux poreux  
Ecoulement dans un milieu de grande dimension  
Action des forces capillaires et des forces de pesanteur  
Les phénomènes d'instabilité  
Les déplacements par fluide miscible

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** C. Marle : Les écoulements polyphasiques. Éditions Technip ; Paris, 1965.

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **HYDROGEOLOGIE III**

Code : UEF 3

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Milieus Fissurés et Karstifiés.**

Code : UEF 331

Nombre de crédits : 04

Coefficient de la Matière : 2

#### **Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement portera sur le milieu hétérogène en général et sur le milieu fissuré et karstifié en particulier. Ce cours abordera la circulation de l'eau dans un tel milieu,

assez complexe, les méthodes de traçage ainsi que la description de toutes les cavités et conduits karstiques par l'entremise de la spéléologie.

**Connaissances préalables recommandées**

Quelques éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Généralités

Les roches du karst

Processus et genèse

Fonctionnement hydrologique

Méthodes d'étude

Exploitation

Protection et gestion

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** J.N. Salomon ; J. Nicod, M. Bakalowicz .

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **HYDROGEOLOGIE III**

Code : UEF 3

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Mécanique des Roches.**

Code : UEF 332

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

**Objectifs de l'enseignement**

Il s'agit d'enseigner les notions de base en mécanique des roches appliquées à l'étude des phénomènes naturels tels que les séismes (failles, fractures, fissures, microfissures, etc.), les glissements de terrains, le fonctionnement géodynamique des bassins sédimentaires, des chaînes de montagnes et les ressources associées.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Caractéristiques physiques des roches  
Classification des roches et des sols  
Déformation des roches  
Impact des phénomènes naturels sur les roches  
Analyse de terrain et conditions de stabilité  
Effets mécanique de l'eau sur le sol

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** Des ouvrages de base sur ces différentes méthodes sont disponibles.

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière: **ECOLOGIE / GESTION DE L'ENVIRONNEMENT** Code :UEF 4  
**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Ecologie**.

Code : UEF 431

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Ce cours attirera l'attention de l'étudiant de l'importance du lien direct entre les populations et l'environnement dans lequel elles évoluent. L'écologie fait partie des sciences biologiques, appliquée à la géologie, à la biochimie, à la géographie, etc...)

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

#### **INTRODUCTION A L'ÉCOLOGIE**

Définition de l'Écologie

Éléments Indispensables à la Vie (Eau, Sol, Air, Lumière et Température)

Études de la dynamique des populations et des peuplements

Étude du fonctionnement et dynamique des écosystèmes et des paysages

Dynamiques des Ecosystèmes et Équilibre de la Biosphère

Écologie, Environnement et Société

#### **IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE CONSERVATION BIOLOGIQUE**

Pollution et gestion des eaux de surface (Qualité de l'eau (types de pollutions) , Débits , Morphologie des cours d'eau et restauration écologique )

Développement urbain

Agriculture et milieu forestier (Impacts des activités agricoles et forestières, Défis des nouvelles politiques agricoles et forestière, la déforestation au niveau planétaire)

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

#### **Référence :**

F.Ramade : Éléments d'écologie. 7<sup>e</sup> édition, 2012 ; Dunod, Paris. C. Couillet-Demaizière, 2010 : Au-delà de l'écologie : Développement durable ; AFNOR

R. Barbault, 2008 : Écologie générale : Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. 6, Dunod

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière: **ÉCOLOGIE / GESTION DE L'ENVIRONNEMENT** Code :UEF 4  
**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Gestion de l'environnement.**

Code : UEF 432

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Notre environnement est très fortement influencé par les activités humaines. L'ampleur de ce phénomène est en relation directe avec le développement de la population et la sollicitation des ressources naturelles qui en découle.

L'influence de l'homme sur son environnement n'est nullement négligeable. Son intervention risque à long terme de provoquer beaucoup de dégâts, pour la plupart irréversibles (la pollution de l'air, la dégradation des sols, la pollution des ressources en eau, etc...).

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Conservation à l'échelle du paysage

Conservation à l'échelle planétaire: les stratégies internationales, les grandes conventions internationales, l'agenda 21 et la convention sur la diversité biologique  
Evolution globale de l'environnement et de la biosphère (Effets du réchauffement climatique sur la faune et la flore, La notion de développement durable)

### **LE CADRE PROFESSIONNEL**

Législations Algérienne et mondiale

Procédures administratives, rôle des différents acteurs

Structures professionnelles et responsabilité scientifique

Besoins du futur

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

### **Référence :**

ACFCI, 2007 : Gestion de l'environnement pour les PME-PMI. AFNOR

Leduc, Gaétan A., Raymond, Michel, 2000 : L'évaluation des impacts environnementaux : Un outil d'aide à la décision. Editions Multi Mondes

# **Intitulé du Master**

## ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **IMAGERIE**

Code : UEM 1

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Imagerie.**

Code : UEM 131

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

**Objectifs de l'enseignement**

L'imagerie est indispensable dans le domaine de la cartographie et prépare au travail de terrain qui reste incontournable. Cet enseignement consiste à utiliser les logiciels adaptés au traitement des images satellites et des photographies aériennes.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au de la première année de ce Master, au semestre1 (S1), voir l'UEM3.

**Contenu de la matière :**

Initiation au traitement des photos aériennes et des images satellites.

**Mode d'évaluation :** Evaluation du travail personnel de l'étudiant en TD

**Références :** Pas de document particulier

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **SIMULATION/INFORMATIQUE**

Code : UEM 2

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Informatique**

Code : UEM 231

Nombre de crédits : 1

Coefficient de la Matière : 1

**Objectifs de l'enseignement**

Les outils informatiques indispensables dans toutes sciences. L'étudiant progressera davantage avec plus d'exercices d'application.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Bases théoriques et pratiques

Eléments d'algorithme

Application en science de l'eau

**Mode d'évaluation :** Examen écrit et TP.

**Références :** Livres et polycopies, sites internet, etc

## **Intitulé du Master**

### ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **SIMULATION/INFORMATIQUE**

Code : UEM 2

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Méthodes Numériques**

Code : UEM 232

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

**Objectifs de l'enseignement**

Cet enseignement a pour objectif une introduction aux techniques de modélisation mathématique et une familiarisation avec les outils de simulation numérique.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Calcul analytique

Calcul numérique

Calcul matriciel

Méthodes de discrétisation

**Mode d'évaluation :** Examen écrit.

**Références :** Livres et polycopies, sites internet, etc

## **Intitulé du Master**

***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **SIMULATION/INFORMATIQUE**  
**Semestre : 03**

Code : UEM 2

Unité d'Enseignement : **Modélisation**

Code : UEM 233

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière : 1

**Objectifs de l'enseignement**

Ce cours, permettra aux étudiants d'apprendre à simuler quelques exemples d'écoulement et de transport simples.

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

**Contenu de la matière :**

Définition

Conception

Qualité

Outils de modélisation

Modèles en gestion des ressources de l'eau

**Mode d'évaluation :** Examen écrit.

**Références :** Livres et polycopies, sites internet, etc

## **Intitulé du Master**

***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **SORTIES SUR LE TERRAIN**  
**Semestre : 03**

Code : UEM 3

Unité d'Enseignement : **Sorties sur le terrain**

Code : UEM 33

Nombre de crédits : 02

Coefficient de la Matière :1

Ce stage permettra une application des enseignements des UE du semestre

**Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés.

**Contenu de la matière :**

Application sur le terrain des notions théoriques apprises en hydrogéologie et en hydrologie et en forage.

**Mode d'évaluation :** Evaluation du rapport de stage

**Références :** Les thèses et travaux sur les expérimentations étudiées.

## **Intitulé du Master**

***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **DROIT DE L'ENVIRONNEMENT**  
**Semestre : 03**

Code : UET 1

Unité d'Enseignement : **Droit de l'Environnement**

Code : UET 13

Nombre de crédits : 2

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

L'Algérie est signataire de la convention de l'UNESCO portant sur la protection de patrimoine mondial, culturel et naturel et de la santé publique. Les textes existent sur la prévention et la lutte contre toute forme de pollution et l'étudiant doit saisir l'importance accordée à la préservation de notre environnement

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Textes législatifs et réglementaires relatifs à la protection de l'environnement

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** Textes législatifs, J.O.

# **Intitulé du Master**

## ***Ressources Hydriques et Environnement***

Intitulé de la matière : **LEGISLATION DES EAUX**

Code : UET 2

**Semestre : 03**

Unité d'Enseignement : **Législation des Eaux**

Code : UET 23

Nombre de crédits : 01

Coefficient de la Matière : 1

### **Objectifs de l'enseignement**

Montrer à l'étudiant qu'une réglementation dans la gestion et la préservation de la ressource en eau existe. L'application de la loi est stricte et sans équivoque.

### **Connaissances préalables recommandées**

Les éléments de base de cette partie de l'enseignement ont été enseignés au cours du tronc commun.

### **Contenu de la matière :**

Code eaux : lois n°83-17 (158 articles)

La présente loi a pour objet la mise en œuvre d'une politique nationale de l'eau tendant à :

Assurer une utilisation rationnelle et planifiée, en vue de la meilleure satisfaction possible des besoins de la population et de l'économie nationale.....

**Mode d'évaluation :** Examen écrit, évaluation des exposés

**Références :** Code sur les eaux, J.O.