



---

## **Guide pédagogique**

***Module « Gestion de la qualité des eaux » I2E\_9.1 --(3 crédits ECTS)***

---

### ***Place du module et enjeux***

La prise de conscience des besoins de préservation des ressources, de production durable et de maîtrise des risques se trouvent au cœur des attentes de notre société. Ces préoccupations s'inscrivent dans les perspectives du programme des Nations Unies : « Transformer notre monde : Programme de développement durable à l'horizon 2030 » adopté par les 193 États Membres de l'Organisation des Nations Unies. Parmi les 17 Objectifs du Développement Durable (ODD), l'objectif 6 cible d'une part, l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et d'autre part la nécessité d'assurer une gestion durable des ressources en eau.

---

## **Teaching guide and syllabus**

***Module «Management of water quality»--I2E\_ 9.1- (3 ECTS credits)***

---

### ***Subject matter importance and associated issues***

The awareness of water resources protection, sustainable production and risks management are at the heart of our society expectations. These concerns are consistent with the United Nations program perspectives: "To transform our world: Sustainable development program for 2030 horizon" program which has been adopted by the 193 Members States of the United Nations Organisation. Among the 17 Sustainable Development Objectives, the objective 6 targets on the one hand, the access to water for everybody and on the other hand the need of a sustainable management of water resources.

Francois Lestremou [francois.lestremou@mines-ales.fr](mailto:francois.lestremou@mines-ales.fr)

Andrés Sauvêtre [andre.sauvetre@mines-ales.fr](mailto:andre.sauvetre@mines-ales.fr)



**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume Horaire	Détail des Coefficients	Crédits
<b>Gestion de la qualité des eaux</b>	<b>58h</b>		
○ Conférence introductive	2		
○ Surveillance environnementale	14	1	3
○ Gestion de la ressource en eau	22	1	
○ Réseaux d'assainissement	20	2	

<b>Objectifs du Développement Durable (ODD) : accès de tous à l'eau et nécessité d'assurer une gestion durable des ressources en eau.</b>	
Conférence introductive : présentation des enjeux de l'eau ainsi que des inter-relations avec le sol, l'air, les déchets et l'énergie	L'intervenant change chaque année

Heures présentiell es	Heures Total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
58	98	34	6	8		10	40	1	3

**Contexte et objectif général :** « L'eau n'est pas un bien marchand comme les autres, mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel. » Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE). Les activités anthropiques peuvent impacter la qualité des ressources qui doit être préservée dans une optique de gestion raisonnée afin de respecter les objectifs de la DCE.

Les différents cours de ce module s'inscrivent dans cette démarche qui intègre un volet mesure et diagnostic pour évaluer la qualité des ressources en eau, une présentation des méthodes de gestion environnementale et intégrée de l'eau. Un focus sur l'hydrologie urbaine est réalisé avec une présentation des réseaux d'assainissement (eaux usées, eaux pluviales) et leur dimensionnement.

○ <i>Titre de la matière</i> : Surveillance environnementale des eaux	
<b>Code : I2E_9.1.1</b>	<b>Titre du module</b> : Gestion de la qualité des eaux
<b>Semestre : S9</b>	<b>Cursus de rattachement</b> : Département I2ER Option I2E

Heures présentiell es	Heures Total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
14	18	6	6			2h	4	1	3

<b>Responsable</b>	F. Lestremau/A. Sauvêtre (IMT- Mines Alès)
<b>Equipe enseignante</b>	F. Lestremau (IMT-Mines Alès), A. Sauvêtre (IMT-Mines Alès)

<b>Mots-clés</b>	Ressources en eau, qualité de l'eau
<b>Prérequis</b>	

<b>Programme et contenu :</b> <u>Surveillance environnementale des eaux (14h) – en anglais</u> Contexte de la contamination des eaux, cadre réglementaire et normatif (2H) Méthodes de prélèvement, d'analyse, de mesure sur site et en laboratoire (à réviser et préparer une présentation par groupe d'élèves un sujet en travail personnel (4H) puis présentation de tous les groupes de leurs sujets (4H)) Qualité des données (3H) Traitement de données de surveillance régulière des eaux de surface – analyse et interprétation (4H)
<b>Méthode et organisation pédagogique :</b> Cours, TD, projet
<b>Compétences visées :</b> Savoir des méthodes d'analyses de la pollution de l'eau Analyser et interpréter des situations de contamination des ressources en eau
<b>Evaluation :</b>

## Module

<p>Contrôle écrit Soutenance orale (en anglais) A ces modalités d'évaluation principales pourront être ajoutés d'autres exercices qui seront précisés en au début de l'enseignement</p>
<p><b>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</b> Consultation de la copie sur demande</p>
<p><b>Support pédagogique et références :</b> Supports de cours (ppt)</p>

<p>o <i>Titre de la matière</i> : Gestion de la ressource en eau</p>	
<p><b>Code</b> : I2E_9.1.2</p>	<p><b>Titre du module</b> : Gestion de la qualité des eaux</p>
<p><b>Semestre</b> : S9</p>	<p><b>Cursus de rattachement</b> : Département I2ER Option I2E</p>

Heures présentielles	Heures Total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
22	32	18				4h	10	1	3

<p><b>Responsable</b></p>	<p>F. Lestremau/A. Sauvêtre (IMT- Mines Alès)</p>
<p><b>Equipe enseignante</b></p>	<p>W. Fettig (Orchis), P. Le Grusse (Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier)</p>

<p><b>Mots-clés</b></p>	<p>Ressources en eau, qualité de l'eau, réseaux d'eau, gestion de l'eau</p>
<p><b>Prérequis</b></p>	

<p><b>Programme et contenu :</b></p> <p><u>Gestion environnementale de l'eau (16h)</u>  <b>Culture générale et le concept de Gestion Intégrée de l'eau (1h)</b>          Les chiffres clés de l'Eau : qualitatifs, quantitatifs et économiques          Les bases calculatoires de l'eau (ordres de grandeurs) : l'ETP, la Pluie, les Volumes, la Pression et les consommations  <b>Compléments &amp; bases de connaissances initiales (4h)</b>          Histoire et techniques de gestion de l'eau depuis - 6 milles avant J.C. : transport, stockage, hygiénisme du XIXe siècle.          Le système – Eau – Sols – Plantes : fonctionnement &amp; état des lieux : Création des sols -désertification          Problématiques et enjeux de la gestion des eaux : Changements climatiques, eau dynamique et urbanisation  <b>La gestion alternative de l'eau en milieu urbain (6h)</b>          Pourquoi une méthode alternative          La gestion environnementale de l'eau dans l'espace et le temps          Gestion intégrée des eaux de pluies          La végétalisation, corridors écologiques, phytoremédiation          Avantages et inconvénients  <b>Projet (travail personnel + soutenance)</b>          Objectifs : savoir présenter à des non-initiés, un « thème » dans ses grandes lignes (scientifique, technique, économique...) afin d'exposer de manière synthétique un sujet et ses principaux enjeux.           Organisation : par groupe de 3-5 élèves. Présentation de 15 min (5min par élèves) avec support PowerPoint de 10 slides + 10 min de question. La soutenance est réalisée en anglais.</p> <p><u>Gestion intégrée des ressources en eau (6h)</u>          Les ressources et les conflits d'usage : la ressource en eau et la dynamique des demandes : un focus sur les enjeux en Méditerranée          Les instruments de la gestion de la ressource en eau : de la gestion de l'offre à la gestion de la demande</p> <p><b>Méthode et organisation pédagogique :</b>          Cours, TD, projet</p> <p><b>Compétences visées :</b>          Analyser des situations relatives au contexte hydraulique : conflit, Analyser des situations pour lesquelles une contamination des ressources en eau est potentiellement prévisible          Mettre en place un dispositif d'évaluation du niveau de contamination et proposer des recommandations</p>
--

<p><b>Evaluation :</b> Soutenances orales Remise de rapports A ces modalités d'évaluation principales pourront être ajoutés d'autres exercices qui seront précisés en au début de l'enseignement</p>
<p><b>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</b> Consultation de la copie sur demande</p>
<p><b>Support pédagogique et références :</b> Supports de cours (ppt)</p>

<i>Titre de la matière :</i> Réseaux d'assainissement	
<b>Code :</b> I2E_9.1.3	<b>Titre du module :</b> Gestion de la qualité des eaux
<b>Semestre :</b> S9	<b>Cursus de rattachement :</b> Département I2ER Option I2E

Heures présentiell es	Heures total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
20	30	8		8		4h	10	1	3

<b>Responsable</b>	F. Lestremau/A. Sauvêtre (IMT- Mines Alès)
<b>Equipe enseignante</b>	F. Rossel (Supagro Montpellier)

<b>Mots-clés</b>	réseaux d'eau
<b>Prérequis</b>	

<p><b>Programme et contenu :</b> <u>Réseaux d'assainissement (20h)</u> Typologie des réseaux Les différents ouvrages Dimensionnement des réseaux</p> <p><u>Le projet</u> Objectif : Il consiste à dimensionner le réseau d'assainissement d'un quartier d'une ville choisi par le groupe d'élève, ainsi que de déterminer la hauteur d'un pont dans un bassin versant.</p> <p>Organisation : Le projet est réalisé par groupe de 2 élèves. La soutenance est réalisée en anglais. Présentation de 15 min assortie de 5min de questions.</p>
<p><b>Méthode et organisation pédagogique :</b> Cours, TD, projet</p>
<p><b>Compétences visées :</b> Proposer et dimensionner un réseau d'assainissement</p>
<p><b>Evaluation :</b> Soutenance orale (en anglais) Remise de rapports d'analyse et synthèse de données A ces modalités d'évaluation principales pourront être ajoutés d'autres exercices qui seront précisés en au début de l'enseignement</p>
<p><b>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</b> Consultation de la copie sur demande</p>
<p><b>Support pédagogique et références :</b> Supports de cours (ppt)</p>

## Modalité d'évaluation

Le niveau d'acquisition des compétences sera évalué selon les exigences suivantes :

N° indicateur	Indicateur
1	Connaître les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux
2	Exploiter les savoirs théoriques et pratiques
3	Analyser, interpréter, modéliser, émettre des hypothèses, et résoudre

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Niveau d'acquisition
<b>Gestion de la qualité des eaux</b>	<b>58h</b>	
○ Surveillance environnementale	14	1
○ Gestion de la ressource en eau	22	2
○ Réseaux d'assainissement	20	3

## Engagement de l'étudiant, éthique et professionnalisme

La démarche éthique est définie dans le règlement intérieur de l'établissement. Chaque étudiant s'engage à en prendre connaissance et à la respecter.

### Obligation des cours :

La présence en cours est obligatoire. Les évaluations font appel à du contrôle continu comprenant des évaluations surprises et/ou à des évaluations programmées dans l'emploi du temps. Une partie de l'évaluation du module peut reposer sur une appréciation du comportement professionnel attendu.

### Nombre d'heures estimées de travail personnel :

cf ci-dessus

### Nombre d'heures estimées de préparation aux travaux dirigés (TD) :

Pour le cours 9.1.1 prévoir 7 h pour préparer le TD

### Pénalité pour retard

Conformément à l'article 3.3 du Règlement de scolarité, les enseignants peuvent appliquer des pénalités en cas de remise tardive de rapport sans motif valable (la validité du motif est laissée à l'appréciation de l'enseignant).

Tout travail remis en retard sans motif valable peut être pénalisé selon les modalités définies par l'enseignant au démarrage du cours.

## Équipe enseignante

F. Lestremau, A. Sauvêtre (IMT-Mines Alès), W. Fettig (Orchis), P. Le Grusse (Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier), F. Rossel (Supagro Montpellier)

## Module

ACADEMIC TEACHING	Teaching hours	Coefficients	Credits
<b>Management of water quality</b>	<b>58 h</b>		
○ Introductory Conference	2		
○ Environmental monitoring	14	1	3
○ Water resources management	22	1	
○ Sewage distribution networks	20	1	

<b>Sustainable development objectives:</b> the access to water for everybody and on the other hand the need of a sustainable management of water resources	
Presentation of water issues as well as interrelations with soil, air, waste and energy	The speaker changes each year

Hours of presence	Total hours	Lectures	Work shop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECT S
58	98	34	6	8		10	40	1	3

<p><b>Context and general objective:</b></p> <p>"Water is not a market good like any other, but a heritage that must be protected, defended and treated as such." Water Framework Directive (WFD 2000/60/EC). Anthropogenic activities can impact the quality of the resources which must be preserved in a perspective of reasoned management in order to respect the objectives of the WFD.</p> <p>The various courses in this module are part of this approach, which includes a measurement and diagnostic component to assess the quality of water resources, a presentation of environmental and integrated water management methods. A focus on urban hydrology is carried out with a presentation of sewage networks (wastewater, rainwater) and their dimensioning.</p>
--

<i>Class title</i> : Environmental monitoring	
<b>Code</b> : I2E 9.1.1	<b>Module title</b> : Management of water quality
<b>Semester</b> : S9	<b>Classification</b> : Department I2ER, Option I2E

Hours of presence	Total hours	Lectures	Work shop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECT S
14	18	6	6			2	4		3

<b>Head</b>	F. Lestremau/A. Sauvêtre (IMT- Mines Alès)
<b>Teaching team</b>	F. Lestremau (IMT-Mines Alès), A. Sauvêtre (IMT-Mines Alès)

<b>Key words</b>	Ressources en eau, qualité de l'eau
<b>Pre requisites</b>	

<p><b>Programme and contents:</b></p> <p><u>Environmental water monitoring (2 p.m.) – in English</u></p> <p>Context of water contamination, regulatory and normative framework (2H)</p> <p>Methods of sampling, analysis, measurement on site and in the laboratory (to review and prepare a presentation by group of students on a subject in personal work (4H) then presentation of all the groups of their subjects (4H))</p> <p>Data quality (3H)</p> <p>Processing of regular surface water monitoring data – analysis and interpretation (4H)</p> <p><b>Teaching method and organization:</b></p> <p>Classes, TD, project</p> <p><b>Targeted competences or knowledge:</b></p>
---

Knowledge of water pollution analysis methods Analyze and interpret situations of contamination of water resources
<b>Evaluation :</b> Written exam Oral defense (in English) These main examination methods may be supplemented by other exercises, which will be specified at the start of the course
<b>Feedback made to the student :</b> Consultation of the copy on request
<b>Teaching material and references:</b> Course materials (pdf)

○ <i>Class title</i> : Water resources management	
<b>Code : I2E 9.1.2</b>	<b>Module title : Management of water quality</b>
<b>Semester: S9</b>	<b>Classification :</b> Department I2ER, Option I2E

Hours of presence	Total hours	Lectures	Work shop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECT S
22	32	18				4	10	1	3

<b>Head</b>	F. Lestremau/A. Sauvêtre (IMT- Mines Alès)
<b>Teaching team</b>	W. Fettig (Orchis), P. Le Grusse (Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier)

<b>Key words</b>	Water resources, water quality, water systems, water management
<b>Pre requisites</b>	

<p><b>Programme and contents:</b></p> <p><b>Environmental water management (16 hours)</b></p> <p><b>General culture and the concept of Integrated Water Management (1h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Key water figures: qualitative, quantitative and economic</li> <li>• Water calculation bases (orders of magnitude): ETP, Rainfall, Volumes, Pressure and consumption</li> </ul> <p><b>Complements &amp; bases of initial knowledge (4h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• History and techniques of water management since - 6 thousand BC: transport, storage, hygienism of the 19th century.</li> <li>• The system - Water - Soil - Plants: functioning &amp; state of the art: Soil creation - desertification</li> <li>• Problems and issues of water management: Climate change, dynamic water and urbanization</li> </ul> <p><b>Alternative water management in urban areas (6h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Why an alternative method</li> <li>• Environmental water management in space and time</li> <li>• Integrated management of rainwater</li> <li>• Vegetation, ecological corridors, phytoremediation</li> <li>• Advantages and disadvantages</li> </ul> <p><b>Project (personal work + defense)</b></p> <p>Objectives: to know how to present a "theme" in its broad outline (scientific, technical, economic...) to non-experts in order to summarize a subject and its main issues.</p> <p>Organization: in groups of 3-5 students. 15-minute presentation (5 minutes per student) with a 10-slide PowerPoint presentation + 10 minutes of questions.</p> <p>Integrated water resources management (6h)</p>
--

## Module

<ul style="list-style-type: none"> <li>Resources and conflicts of use: water resources and the dynamics of demands: a focus on the issues in the Mediterranean</li> <li>Water resource management instruments: from supply management to demand management</li> </ul>
<b>Teaching method and organization:</b> Classes, TD, project
<b>Targeted competences or knowledge:</b> Analyze situations related to the hydraulic context: conflict, Analyze situations where contamination of water resources is potentially foreseeable  Set up a system to evaluate the level of contamination and propose recommendations
<b>Evaluation :</b> Written exam Oral defense (in English) These main examination methods may be supplemented by other exercises, which will be specified at the start of the course
<b>Feedback made to the student :</b> Consultation of the copy on request
<b>Teaching material and references:</b> Course materials (pdf)

<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Class title</i> : Sewage distribution networks</li> </ul>	
<b>Code : I2E 9.1.3</b>	<b>Module title : Management of water quality</b>
<b>Semester: S9</b>	<b>Classification</b> : Department I2ER, Option I2E

Hours of presence	Total hours	Lectures	Work shop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECT S
20	30	8		8		4	10	1	3

<b>Head</b>	F. Lestremau/A. Sauvêtre (IMT- Mines Alès)
<b>Teaching team</b>	F. Rossel (Supagro Montpellier)

<b>Key words</b>	Sewage distribution networks
<b>Pre requisites</b>	

<b>Programme and contents:</b>  <u>Sewage networks (20h)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Typology of networks</li> <li>The different works</li> <li>Sizing of networks</li> </ul> <p>The project</p> <p>Objective: The project consists of sizing the sewerage network of a city district chosen by the group of students, as well as determining the height of a bridge in a watershed.</p> <p>Organization: The project is carried out in groups of 2 students. The defense is conducted in English. 15-minute presentation with 5 minutes of questions.</p>
<b>Teaching method and organization:</b> Classes, TD, project
<b>Targeted competences or knowledge:</b> Analyze situations related to the hydraulic context: conflict, Analyze situations where contamination of water resources is potentially foreseeable  Set up a system to evaluate the level of contamination and propose recommendations

<p><b>Evaluation :</b>                  Written exam                  Oral defense (in English)                  These main examination methods may be supplemented by other exercises, which will be specified at the start of the course</p>
<p><b>Feedback made to the student :</b>                  Consultation of the copy on request</p>
<p><b>Teaching material and references:</b>                  Course materials (pdf)</p>

## Approbation

Ce guide pédagogique entre en vigueur à compter du...

Il est porté à la connaissance des élèves par une publication sur ....

Rédaction	Vérification	Validation
L'enseignant responsable du module :  	Le responsable d'UE / de département :	Le directeur de l'école, Pour le directeur et par délégation, Le directeur de la DFA / de la DE :