

# GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

## SYLLABUS GEE parcours Sciences de l'Eau

Semestre 1		ScE*	Semestre 2		ScE*
Analyse de données en sciences environnementales (TC1)	6		Projet environnemental de première année (TC3)	6	
Systèmes d'informations géographiques (TC2)					
Bases de droit de l'environnement (GE1)	3		Anglais (TC4)	3	
Chimie analytique instrumentale de l'environnement 1a (GM2a)	3		Outils numériques 2 : Traitement des données/géomatique (GE2/3)	6	
Traitement de l'échantillon et mesures en ligne in situ (GM15a)	3		Hydrogéologie (GE4)	3	
Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique (GS1)	3		Modélisation des transferts réactifs (GM18)	3	
Dynamique sédimentaire et restauration physique des cours d'eau (GS2)	3		Hydrobiologie, effets des perturbations sur les écosystèmes aquatiques (GS5)	6	
Hydrobiologie - Fonctionnement des écosystèmes aquatiques (GS3)	6		Microbiologie environnementale et sanitaire (GS6)	3	
Acteurs de l'eau et outils de planification (GS4)	3		Projet intégrateur 2 (GCM13)	3	
Outils professionnels A (GCM11)	3		Stage entreprise ou laboratoire (GCM14)	3	
Projet intégrateur 1 (GCM12)	3				
<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>	<b>30</b>		<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>	<b>30</b>	
<b>Nombre crédits UE CMI*</b>	<b>6</b>		<b>Nombre crédits UE CMI*</b>	<b>6</b>	
Semestre 3		GEMA*	ZHM*	Semestre 4	
Outils professionnels 1 (TC5P/R)	3	3		S T A G E  P R O F E S S I O N N E L	3 0 E C T S
Outils professionnels 2 (GE5)	3	3			
Hydrologie et hydraulique appliquée (GR7b)	3				
Prévention des inondations (GS7)	2				
Gestion intégrée des ressources en eau (GS8)	4				
Conservation et réhabilitation (GS9)	6				
Analyse et traitement des eaux usées (GS10)	6				
Potabilisation des eaux (GS11)	3				
Services écosystémiques et zones humides (GS12)		6			
Fonctions des zones humides (GS13)		6			
Conservation des zones humides (GS14)		6			
Réhabilitation des espaces et des espèces (GS15)		6			
C2i niveau 2 métiers de l'aménagement et du développement durable (GCM15)	3				
Projet intégrateur 2 (GCM16)	3				
<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			
<b>Nombre crédits UE CMI*</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			

(\*) ScE = Sciences de l'Eau – CMI = Cours Master Ingénierie

## SYLLABUS GEE parcours Sciences de l'Eau – Semestre 1

TC1 - Analyse de données en science environnementale		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	Inter-mentions		
Responsable	F TORRE - E MEINER - franck.torre@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
GEE : AA1 CT1 10% ; CPMV3 25%; CP SCE1 5%. BEE: AA3 CT2 5%; AA7 CT2 : 60% ; AA4 CT3 10% ; AA5 CT3 50%; AA7 CT3 50% ; AA3 CF Bioeffect 25%; AA3 CF Gabi 25% ; AA3 CF Ecogest 15%; STPE: CT2 15%; AA1 CS1 (Géoscience) 10% ; AA4 CS1 20% ; AA1 CS3 (Géologie des réservoir) 5%			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
OBJECTIFS	Permettre la compréhension et la mise en œuvre des méthodes d'analyse statistique les plus utilisées en sciences environnementales		
SAVOIR-FAIRE	Analyser des données environnementales en autonomie		
CONNAISSANCES	Connaissances générales et appliquées en analyse statistique et dans un langage de programmation dédié à cet outil		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
CONTENU	Initiation au langage informatique R, rappels sur les tests paramétriques basiques, formation aux modèles linéaires, incluant l'analyse de variance, les régressions simples et multiples et l'analyse de covariance, formation aux techniques d'ajustement de distribution (i.e. tests de normalité), formation à l'analyse factorielle (ACP)		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	20h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>TC2 - Système d'informations géographiques</b>		<b>M1S1 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Inter-mentions		
<b>Responsable</b>	S MEULE - meule@cerege.fr		
<b>4. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
AA7 CT2 Confronter les données observationnelles ou expérimentales aux hypothèses à l'aide des outils statistiques adéquats pour en tirer des interprétations/conclusions/critiques robustes 10,00% AA6 CT3 Maîtriser les Systèmes d'Information Géographique (SIG) dans leurs dimensions cartographique et analytique 90,00%			
<b>5. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Connaître globalement les principes de la géodésie et le principe des SIG et savoir manipuler un logiciel de système d'information géographique (QGIS)		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	<p>A travers l'utilisation de QGIS : Comprendre et différencier les différentes données spatialisées (Vecteur, Raster, Données WMS...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir importer et consulter ces différents types de données</li> <li>- Apprendre la gestion des données tabulaires</li> <li>- Procéder à des sélections (graphiques et attributaires) et à des requêtes (logiques et topologiques)</li> <li>- Réaliser des analyses spatiales</li> <li>- Savoir géoréférencer un raster</li> <li>- Savoir réaliser une carte mise en page.</li> </ul>		
<b>CONNAISSANCES</b>	Maîtriser les Systèmes d'Information Géographique (SIG) dans leurs dimensions cartographique et analytique		
<b>6. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<p>Cours magistraux sur SIG et géodésie (4h). Travaux dirigés (26h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- découverte QGIS</li> <li>- - données WMS, WFS, WCS...</li> <li>- - données vectorielles</li> <li>- - microprojet (application concrète) sur les données vectorielles</li> <li>- - mise en page et export / organisation des SIG</li> <li>- - données maillées</li> <li>- - mini-projet sur un cas concret permettant l'utilisation globale de QGIS (vecteur/WMS/Raster).</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>4h CM</b>	<b>0h TD</b>	<b>26h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	100 % CC + 0 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GE1 - Bases de droit de l'environnement</b>		<b>M1S1/M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	ML LAMBERT-HABIB - ml.lambert@wanadoo.fr		
<b>7. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 60% , CT6 40%			
<b>8. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Ce module généraliste d'introduction, enseigné par des juristes de l'environnement, est ouvert à tous les parcours du Master GEE. Ses objectifs sont de donner aux étudiants les clés de compréhension juridiques de la gestion de l'environnement.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Recherche des derniers textes en vigueur et ressources pour leur application		
<b>CONNAISSANCES</b>	Contexte et enjeux, textes de référence, acteurs institutionnels et privés concernés par le droit de l'environnement		
<b>9. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Droit de l'air. Droit de l'eau. Droit du sol</li> <li>- Principes de précaution et de prévention</li> <li>- Installations classées</li> <li>- Droit des déchets</li> <li>- Gestion de l'eau</li> <li>- Artificialisation des sols</li> <li>- Droit de l'urbanisme</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>30h CM</b>	<b>0h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

<b>GM 2A - Chimie analytique instrumentale de l'environnement 1a</b>			<b>M1S1 3 ECTS</b>
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
<b>10. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>11. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Analyser des molécules organiques et inorganiques		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Adapter ou sélectionner la technique d'analyse instrumentale selon les polluants cibles		
<b>CONNAISSANCES</b>	Techniques chromatographiques et d'absorption/émission atomique		
<b>12. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	GC, LC, SAA, ICP-AES		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>20h CM</b>	<b>10h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	25 % CC + 75 % ET		

GM15A - Traitement de l'échantillon et mesures en ligne et in situ (eau)		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
Responsable	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
OBJECTIFS	Présenter les techniques de traitement des échantillons d'eau du prélèvement à la mesure hors laboratoire		
SAVOIR-FAIRE	Sélection de la technique de préconcentration adaptée selon les molécules et les besoins, choix des outils de prélèvements et mesure de terrain		
CONNAISSANCES	Prélèvement des eaux, techniques de préconcentration, analyse in situ et en ligne des eaux		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prélèvement des eaux (ponctuel, moyen, passif),</li> <li>- techniques de préconcentration des eaux (LLE, SPE, SPME, SBSE),</li> <li>- analyse in situ (capteurs, sonde terrain) et en ligne des eaux</li> </ul>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	24h CM	6h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 1 - Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique</b>			<b>M1S1 3 ECTS</b>
<b>PARCOURS</b>	GERINAT/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	L CAVALLI - laurent.cavalli@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 70 % ; CT2 30			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Acquérir les notions de base en hydrologie des bassins versants		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir appliquer des équations de modélisation et connaître les modes de transfert de l'eau		
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissances de base en hydrologie et en hydraulique		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Partie Hydrologie : Identifier et quantifier les flux entre compartiments du cycle de l'eau - Phase aérienne du cycle de l'eau (précipitations, interception, évaporation et évapotranspiration), processus de transferts à l'échelle des bassins versants, régimes hydrologiques, caractérisation des crues et des étiages, débits caractéristiques, relations pluie-débit, impact du changement climatique sur le cycle de l'eau.</li> <li>Partie hydraulique : Connaître les principales lois pour dimensionner l'écoulement dans des canaux à surface libre et dans un réseau de distribution d'eau en charge - Écoulements permanents à surface libre, grandeurs caractéristiques hydrauliques, écoulement uniforme, graduellement et rapidement varié, écoulement en charge</li> </ol>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>12h CM</b>	<b>18h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	0 % CC + 100 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 2 - Dynamique sédimentaire et restauration physique des cours d'eau</b>		<b>M1S1 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	GERINAT/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	L CAVALLI - laurent.cavalli@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 70 % ; CT2 30			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Connaître les fondements du fonctionnement hydrodynamique des cours d'eau à l'échelle du bassin versant - appréhender les principes de la restauration physique et de l'aménagement des cours d'eau		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Comprendre les phénomènes d'inondation en lien avec la dynamique géomorphologique de la rivière		
<b>CONNAISSANCES</b>	Notions de géomorphologie et de restauration physique des cours d'eau		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation de la vallée alluviale, styles fluviaux et mutations alluviales</li> <li>- Impacts de l'évolution de l'occupation des sols</li> <li>- Connaissance et contrôle et gestion des phénomènes d'érosion et de sédimentation.</li> <li>- Inondations par montée du niveau du cours d'eau : sédimentation, espace de divagation, zones d'épandage</li> <li>- Principe d'aménagement et de restauration des berges et de la végétation des cours d'eau (avec visite de sites)</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>16h CM</b>	<b>6h TD</b>	<b>8h TP dont 8h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	30 % CC + 70 % ET		



**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 3 - Hydrobiologie – Fonctionnement des écosystèmes lotiques et lentiques</b>		<b>M1S1 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	L CAVALLI - laurent.cavalli@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 70 % ; CT2 30 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Connaître les principes de fonctionnements des écosystèmes aquatiques continentaux. Connaitre et savoir utiliser les principaux indicateurs biologiques utilisés dans ces écosystèmes		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir appliquer le bon indicateur biologique pour décrire l'état d'un écosystème aquatique		
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissances du fonctionnement théoriques des écosystèmes aquatiques		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctionnement général des lacs et des rivières</li> <li>- Fonctionnement et dynamique de la ripisylve</li> <li>- Dynamique de la matière organique</li> <li>- Réseaux trophiques et bilans nutritionnels</li> <li>- Principaux indicateurs biologiques</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Connaissances générales en écologie		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>34h CM</b>	<b>0h TD</b>	<b>26h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	30 % CC + 70 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 4 - Acteurs de l'eau et outils de planification</b>			<b>M1S1 3 ECTS</b>
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Comprendre le Qui fait Quoi dans les domaines de l'eau en France - Connaître les différents modes de gestion concertée des ressources en eau		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir aller chercher les outils juridiques appropriés et leurs conditions d'application		
<b>CONNAISSANCES</b>	Réglementation ; Administration ; Gestion		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Administration française de l'eau ; Politique de l'eau en France ; Plans de gestion ; Schémas d'aménagement ; Contrat de rivière		
<b>PRE-REQUIS</b>	Notions de droit		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>22h CM</b>	<b>0h TD</b>	<b>8h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	0 % CC + 100 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>G-CMI1 - Outils professionnels A (CMI)</b>		<b>M1S1 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT4 : 25 % ; CT5 : 50 % ; CT6 : 25 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Savoir modéliser et suivre en temps réel le bon déroulement d'un projet avec un logiciel de référence à l'international : MS-Project. Découvrir l'ensemble des solutions envisageables en termes de propriété industrielle, de préservation d'identité, et de valorisation du savoir-faire. Découvrir les enjeux de REACH vis-à-vis du commerce international : échanges intra & extracommunautaires		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Découvrir la fonction de Chef de projet et ses enjeux ; se familiariser avec les indicateurs de pilotage. Exploiter MS-Project en tant que « tableau de bord » opérationnel. Gestion managériale d'un projet d'invention en tant que processus transversal : découverte de la fonction « Manager d'équipe innovation », intéressant les entreprises de pointe à la recherche de managers capables de gérer des projets à caractère innovant. Savoir déterminer si un projet d'invention doit faire l'objet d'un dépôt de brevet en le situant dans un contexte économique, stratégique et réglementaire. Maîtriser les différentes phases de la vie d'un brevet d'invention afin d'en optimiser l'exploitation commerciale. Savoir anticiper et gérer les conséquences de la mise en application des nouveaux règlements REACH (2008-2018) & SGH/CLP (2010-2017). Se mettre en conformité vis-à-vis de l'entrée en vigueur progressive d'une harmonisation internationale de l'étiquetage de sécurité et des Fiches de Données de Sécurité (FDS)		
<b>CONNAISSANCES</b>			
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Édition de planning individuels, de diagrammes d'avancement, et de tout élément nécessaire à l'animation des réunions de suivi de projet ; découverte de la fonction « Manager d'équipe innovation », intéressant les entreprises de pointe à la recherche de managers capables de gérer des projets à caractère innovant.		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>12h CM</b>	<b>18h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	100 % CC + 0 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>G-CMI2 - Projet intégrateur 1</b>		<b>M1S1 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT5 : 50 % ; CP MV2:25% ; CP SCE2:25%			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Ce projet intégrateur (proposé en 3 temps et étalé sur 18 mois) a pour objectif de conduire l'étudiant à utiliser l'ensemble des connaissances qu'il a acquises dans les diverses unités d'enseignement. Il a également pour objectifs de mettre en pratique la gestion de projet et le travail en équipe. Ces projets, menés en petits groupes (5-6 étudiants), seront des commandes des partenaires industriels et/ou socio-économiques et/ou collectivités locales, et pour lesquels les étudiants seront confrontés à des problématiques diverses et pluridisciplinaires et confrontés aux délais et prescriptions imposées par le commanditaire. L'idée de cette UE est que les étudiants opèrent comme s'ils étaient déjà en poste dans un bureau d'études (d'impact environnemental, par exemple).		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Gestion de projet - Travail en équipe - Respect des plannings		
<b>CONNAISSANCES</b>			
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Au cours de cette première étape, les étudiants prennent connaissance de 2 à 3 sujets proposés par des commanditaires ainsi que de l'enveloppe budgétaire allouée à ce projet. Ils doivent constituer des groupes avec les compétences requises pour répondre à la commande (ces compétences seront choisies parmi les étudiants suivant l'un des 2 parcours duh CMI-Ingénierie environnementale). Ils doivent travailler sur la partie contexte de l'étude (environnemental, technique, réglementaire, juridique, économique...) et proposer en fin de semestre la méthodologie pour répondre à la commande.		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>8h CM</b>	<b>22h TD</b>	<b>8h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	50 % CC + 50 % ET		

## GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

### SYLLABUS GEE parcours Sciences de l'Eau – Semestre 2

Semestre 1		ScE*	Semestre 2		ScE*
Analyse de données en sciences environnementales (TC1)	6		Projet environnemental de première année (TC3)		6
Systèmes d'informations géographiques (TC2)			Anglais (TC4)		3
Bases de droit de l'environnement (GE1)	3		Outils numériques 2 : Traitement des données/géomatique (GE2/3)		6
Chimie analytique instrumentale de l'environnement 1a (GM2a)	3		Hydrogéologie (GE4)		3
Traitement de l'échantillon et mesures en ligne in situ (GM15a)	3		Modélisation des transferts réactifs (GM18)		3
Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique (GS1)	3		Hydrobiologie - effets des perturbations sur les écosystèmes aquatiques (GS5)		6
Dynamique sédimentaire et restauration physique des cours d'eau (GS2)	3		Microbiologie environnementale et sanitaire (GS6)		3
Hydrobiologie - Fonctionnement des écosystèmes aquatiques (GS3)	6		Projet intégrateur 2 (GCM13)		3
Acteurs de l'eau et outils de planification (GS4)	3		Stage entreprise ou laboratoire (GCM14)		3
Outils professionnels A (GCM11)	3				
Projet intégrateur 1 (GCM12)	3				
<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>	<b>30</b>		<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>		<b>30</b>
<b>Nombre crédits UE CMI*</b>	<b>6</b>		<b>Nombre crédits UE CMI*</b>		<b>6</b>
Semestre 3		GEMA* ZHM*	Semestre 4		
Outils professionnels 1 (TC5P/R)	3	3			
Outils professionnels 2 (GE5)	3	3			
Hydrologie et hydraulique appliquée (GR7b)	3				
Prévention des inondations (GS7)	2				
Gestion intégrée des ressources en eau (GS8)	4				
Conservation et réhabilitation (GS9)	6				
Analyse et traitement des eaux usées (GS10)	6				
Potabilisation des eaux (GS11)	3				
Services écosystémiques et zones humides (GS12)		6			
Fonctions des zones humides (GS13)		6			
Conservation des zones humides (GS14)		6			
Réhabilitation des espaces et des espèces (GS15)		6			
C2I niveau 2 métiers de l'aménagement et du développement durable (GCM15)	3				
Projet intégrateur 2 (GCM16)	3				
<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			
<b>Nombre crédits UE CMI*</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			
			S T A G E  P R O F E S S I O N N E L		3 0  E C T S

(\*) ScE = Sciences de l'Eau – CMI = Cours Master Ingénierie

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>TC3P/R - Projet environnemental de première année</b>		<b>M1S2 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Inter-mentions		
<b>Responsable</b>	P DOUMENQ - pierre.doumenq@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Mise situation professionnelle, travail en commun avec répartition des tâches, démarche pluridisciplinaire, communication scientifique en mode gestion de projets		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Travail en équipe, gestion de projet, savoir-faires spécialisés liés aux problématiques propres au stage		
<b>CONNAISSANCES</b>	Professionnalisation, connaissance des acteurs de l'environnement (académiques, société civile...)		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Dans le format "Recherche", proposé par l'ensemble des mentions, l'étudiant ou le collectif d'étudiants réalise un stage tutoré en laboratoire de recherche avec un sujet en lien direct avec les activités recherche du tuteur universitaire. En immersion totale dans le laboratoire, l'étudiant peut ainsi faire un apprentissage du métier de chercheur. Dans le format "P", proposé uniquement par la mention GEE, les étudiants choisissent un travail d'étude appliqué commandité soit par des collectivités territoriales (Conseil Général, Conseil régional, communes, communautés de communes, syndicat mixte, GIP,...), un organisme (Université, syndicat mixte, association, ONG), un bureau d'études, voire un particulier ou proposé par une des équipes d'accueil. Les étudiants sont encadrés par un tuteur académique ou/et professionnel, lui-même initiateur du projet. Le module comprend des cours magistraux et desh TD (initiation à la recherche bibliographique, préparation à l'exposé oral), des sorties expérimentales de terrain, un travail tutoré sur site, au laboratoire ou dans l'entreprise. L'ensemble fonctionne en mode gestion de projet avec une restitution finale écrite et orale. Les volumes horaires ci-dessous ne s'appliquent qu'au format P.		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0h CM</b>	<b>28h TD</b>	<b>32h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	100 % CC + 0 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>TC4 - Anglais et valorisation des compétences</b>		<b>M1S2 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Inter-mentions		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Maîtrise d'une langue vivante, en l'occurrence l'anglais		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Ce module concerne l'enseignement de l'anglais. L'accent sera mis sur l'apprentissage de l'anglais scientifique et de communication, ainsi que sur la prise de parole en public.		
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissances en anglais - langue étrangère		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Anglais : vocabulaire de spécialité ; compétences communicationnelles. Techniques de recherche d'emploi ; constitution d'un CV, lettre de motivation		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0h CM</b>	<b>18h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	50 % CC + 50 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GE2a - Modélisation et approche statistique du risque</b>		<b>M1S2 3 ECTS</b>	
PARCOURS	MAEVA-STE (GEC)/GERINAT/Sciences de l'Eau		
Responsable	L CAVALLI - laurent.cavalli@univ-amu.fr		
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
OBJECTIFS	Apprentissage et maîtrise des outils statistiques pour la modélisation et l'approche statistique du risque environnemental		
SAVOIR-FAIRE	Apprentissage sur logiciel spécialisé		
CONNAISSANCES	Méthodologie statistique spécifique de modélisation du risque environnemental		
<b>Contenus - Programme détaillé</b>			
CONTENU	Analyse de données hydrologiques (5h TD) - Séries chronologiques (5h TD) - Approche statistique du risque et lois des événements extrêmes (5h CM / 5h TD) - Modèle linéaire généralisé (5h CM / 5h TD)		
PRE-REQUIS	Module stats de M1S1		
VOLUMES HORAIRES	<b>10 CM</b>	<b>10 TD</b>	<b>0 TP</b>
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC +75 % ET		



**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GE3 - Système d'informations géographiques 2</b>		<b>M1S2 3 ECTS</b>	
PARCOURS	MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau		
Responsable	S MEULE - meule@cerege.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
AA7 CT2 10,00% AA6 CT3			
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
OBJECTIFS	Faire l'acquisition de données géoréférencées (terrain et base de données) puis à l'aide d'un SIG en faire l'analyse spatiale.		
SAVOIR-FAIRE	Comprendre , déployer et acquérir des données à l'aide d'un GPS, d'un DGPS et d'un tachéomètre. Maîtriser un logiciel de systèmes d'Information Géographique (SIG)		
CONNAISSANCES	Base de géomatique ; Maîtriser les Systèmes d'Information Géographique (SIG) dans leurs dimensions cartographique et analytique		
<b>Contenus - Programme détaillé</b>			
CONTENU	2 jours de terrain avec déploiement de GPS, DGPS et tachéomètre ; Traitement des données acquises sur SIG : Mise en place des méthodes d'interpolations spatiales MNT / Traitement d'analyse spatiale / Géoréférencement d'orthophotographie aérienne		
PRE-REQUIS	TC12 Système d'informations géographiques		
VOLUMES HORAIRES	<b>0 CM</b>	<b>18 TD</b>	<b>12 TP dont 12 TP sortie</b>
Modalités de Contrôle des Connaissances	100 % CC + 0% ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

GE4/ST23 - Hydrogéologie		M1S2 3 ECTS	
<b>PARCOURS</b>	Mention GEE (MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau) + Mention STPE		
<b>Responsable</b>	B ARFIB - arfib@cerege.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Acquérir les méthodes d'étude de l'écoulement de l'eau souterraine dans les milieux poreux et karstiques		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Évaluer la ressource en eau souterraine disponible dans un hydrosystème, en lien avec la recharge et le milieu récepteur. Établir et exploiter une carte piézométrique. Interpréter un essai de pompage. Estimer la productivité et la vulnérabilité d'une nappe en fonction du contexte géologique. Définir une zone de protection de captages		
<b>CONNAISSANCES</b>	Les grands systèmes aquifères. Les propriétés hydrodynamiques. Les conditions aux limites. Loi de Darcy. Quantification de l'écoulement en régime permanent et transitoire.		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Cycle de l'eau et bilans hydriques. Recharge et fonctionnement des nappes d'eau souterraine (alluvial, bassin sédimentaire, karst). Carte piézométrique. Ecoulement et méthodes d'étude dans les milieux hétérogènes et karstiques (traçage artificiel, courbes CTD, modèles pluie-débit). Essai de puits et de pompage.		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>9h CM</b>	<b>15h TD</b>	<b>6h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	30 % CC + 70 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GE5 - Outils professionnels 2</b>		<b>M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	<p>La 1ère partie de ce module (18h TD) permettra aux étudiants de parfaire leur niveau d'anglais, notamment par la pratique des techniques de communication orale (travail personnel, perfectionnement en anglais). Par ailleurs, il leur sera également proposé de se préparer à l'examen du TOEIC.</p> <p>La seconde partie de ce module (12h TD) vise à acquérir des compétences en gestion de projet et en communication de crise.</p>		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'exprimer en anglais de façon claire et détaillée sur une grande quantité de sujets, afin d'émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes solutions.</li> <li>- Adopter le vocabulaire idoine en fonction des situations de crise et du public destinataire de cette communication (acteurs publics, politiques ou média).</li> <li>- Prendre une posture professionnelle adaptée aux missions confiées dans l'entreprise.</li> </ul>		
<b>CONNAISSANCES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion de projet</li> <li>- Vocabulaire scientifique anglophone</li> </ul>		
<b>Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils d'aide à la décision, les outils d'ordonnement des tâches ainsi que les techniques de communication adaptées à la conduite de projet. Au cours de la mise en œuvre du projet, l'équipe d'enseignement fait intervenir une situation de crise, et apporte les savoirs associés à sa résolution.</li> <li>- Lecture d'articles scientifiques et écoute de conférences scientifiques en anglais ; discussion en anglais autour des thématiques abordées.</li> <li>- Préparation au TOEIC</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveau B1 en anglais</li> <li>- Compétences techniques en gestion des risques</li> </ul>		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0 CM</b>	<b>30 TD</b>	<b>0 TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	100 % CC + 0% ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GM18 - Modélisation des transferts réactifs</b>		<b>M1S2 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE		
<b>Responsable</b>	P HÖHENER - patrick.hohener@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Apprendre les principes de la modélisation des transferts, et savoir les appliquer pour modéliser un système environnemental (sol, nappe phréatique) et les transferts avec les autres compartiments (y compris l'atmosphère).		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Les étudiants apprendront à utiliser un modèle géochimique qui couple réactivité et transport : le logiciel PHREEQC qui réunit la spéciation chimique avec le transport physique en une dimension. Deux tiers du programme seront consacrés aux travaux collectifs et individuels sur ordinateur. Le contrôle continu se base sur le rendu des exercices de modélisation.		
<b>CONNAISSANCES</b>	Les connaissances qui seront approfondies sont la spéciation chimique en phase aqueuse, les mécanismes de transport, le couplage transport – réaction, l'utilisation d'un logiciel géochimique, l'analyse des résultats spatio-temporels et la validation de ré		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Description du transport réactif de polluants dans les sols et nappes phréatiques, en intégrant un couplage spéciation chimique et transport ; calcul de la spéciation chimique en solution aqueuse avec le logiciel géochimique PHREEQC. Équilibres d'oxydoréduction et diagrammes de stabilité - p <sup>h</sup> ; Modélisation du partage entre phases : absorption, adsorption, échange ionique, isothermes de Freundlich et Langmuir ; Description des phénomènes du transport : advection, diffusion, dispersion ; intégration des phénomènes de transport dans un modèle numérique unidimensionnel qui couple spéciation, partage et transport ; validation de modèles numériques par solutions analytiques du transport unidimensionnel.		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>9h CM</b>	<b>21h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	50 % CC + 50 % ET		

GS 5 - Hydrobiologie – Effets des perturbations sur les écosystèmes aquatiques		M1S2 6 ECTS	
PARCOURS	Sciences de l'Eau		
Responsable	L CAVALLI - laurent.cavalli@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 70 % ; CT2 30 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
OBJECTIFS	Étudier les effets des perturbations naturelles et anthropiques sur les écosystèmes aquatiques, depuis les effets sur les individus jusqu'aux effets sur les écosystèmes		
SAVOIR-FAIRE	Savoir décrire les effets potentiels d'une perturbation sur un écosystème aquatique continental		
CONNAISSANCES	Connaissances sur les effets à différentes échelles (de l'individu à l'écosystème) des perturbations majeures dans les écosystèmes aquatiques.		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conséquences des barrages sur le fonctionnement des cours d'eau</li> <li>- Effets des pollutions agricoles, industrielles, domestiques, micro-polluants sur les écosystèmes aquatiques</li> <li>- Perturbation en milieu lagunaire</li> <li>- Conséquences des aménagements sur les fleuves. Stage de terrain Fleuves du Var.</li> </ul>		
PRE-REQUIS	Hydrobiologie – Fonctionnement des écosystèmes lotiques et lenticues		
VOLUMES HORAIRES	29h CM	6h TD	25h TP dont 9h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 6 - Microbiologie environnementale et sanitaire</b>		<b>M1S2 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	AM FARNET - anne-marie.farnet@imbe.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 70 % ; CT2 30 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Cette UE permettra d'apporter des compétences solides concernant le fonctionnement microbien des milieux aquatiques (dynamiques des cycles de la matière organique, facteurs influençant ce fonctionnement, impacts anthropiques...) et les risques microbiologiques liés à l'eau. Outre les concepts écologiques qui régissent ces milieux, les techniques d'analyse microbiologique qui permettent de mieux appréhender son fonctionnement seront présentées (activités enzymatiques, analyse de la diversité microbienne etc..). De plus, seront expliqués les risques microbiologiques liés à l'usage de l'eau (activités récréatives, boisson, aquaculture...) en déclinant les principaux pathogènes. Les analyses microbiologiques réalisées dans les contrôles de qualité de l'eau seront également enseignées dans le cadre de travaux pratiques.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Contrôle et gestion des risques microbiologiques liés à l'eau		
<b>CONNAISSANCES</b>	Processus fonctionnels des écosystèmes aquatiques au travers de l'écologie microbienne et outils d'évaluation de ce niveau fonctionnel. Compréhension des risques sanitaires liés à la composante microbienne		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- Fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Quels facteurs affectent la structuration des communautés microbiennes et leur fonctionnement ?</li> <li>2- Dynamique des cycles du carbone, de l'azote et du soufre,</li> <li>3- Dérégulation du fonctionnement microbien d'origine anthropique dans les milieux aquatiques Risques microbiologiques liés à l'eau les principaux agents pathogènes, contrôles de la qualité d'une eau au regard des normes européennes (eau potable, eaux récréatives).</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Des connaissances en microbiologie constituent évidemment un élément important et de manière plus générale une formation en écologie est indispensable à l'assimilation des informations dispensées dans cette UE.		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>10h CM</b>	<b>4h TD</b>	<b>16h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	20 % CC + 80 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>G-CMI3 - Projet intégrateur 2</b>		<b>M1S2 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>4. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT5 : 50 % ; CP MV2:25% ; CP SCE2:25%			
<b>5. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Ce projet intégrateur (proposé en 3 temps et étalé sur 18 mois) a pour objectif de conduire l'étudiant à utiliser l'ensemble des connaissances qu'il a acquises dans les diverses unités d'enseignement. Il a également pour objectifs de mettre en pratique la gestion de projet et le travail en équipe. Ces projets, menés en petits groupes (5-6 étudiants), seront des commandes des partenaires industriels et/ou socio-économiques et/ou collectivités locales, et pour lesquels les étudiants seront confrontés à des problématiques diverses et pluridisciplinaires et confrontés aux délais et prescriptions imposées par le commanditaire. L'idée de cette UE est que les étudiants opèrent comme s'ils étaient déjà en poste dans un bureau d'études (d'impact environnemental, par exemple).		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Gestion de projet - Travail en équipe - Respect des plannings		
<b>CONNAISSANCES</b>			
<b>6. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Les étudiants mettent en œuvre la méthodologie développée au cours du Projet intégrateur 1. Cette méthodologie pourra faire appel à des visites sur sites, à des prélèvements d'échantillons, à des rencontres avec les différents acteurs concernés, à des analyses en laboratoire...		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>4h CM</b>	<b>26h TD</b>	<b>12h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	50 % CC + 50 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>G-CMI4 - Stage de spécialisation (CMI)</b>		<b>M1S2 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT4 : 50 % ; CT5:25% ; CT6 : 25 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Ce stage de 12 semaines correspond au stage de spécialisation. En fonction des lieux de stage précédents, l'étudiant devra réaliser son stage soit en laboratoire soit en entreprise (au cours du cursus CMI, l'étudiant devra avoir fait des périodes de stage en entreprise d'au moins 14 semaines). Il fera l'objet d'un rapport noté. Il sera soutenu début septembre et sera évalué devant un jury constitué de membres de l'équipe pédagogique, du tuteur enseignant référent et du tuteur « entreprise ».		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Gestion de projet - Travail en équipe - Respect des plannings		
<b>CONNAISSANCES</b>			
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	L'objectif est de mettre en œuvre en milieu professionnel les différentes compétences acquises au cours du cursus		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0h CM</b>	<b>0h TD</b>	<b>8h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	25 % CC + 75 % ET		



## GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

### SYLLABUS GEE parcours Sciences de l'Eau – Semestre 3

Semestre 1		ScE*	Semestre 2		ScE*
Analyse de données en sciences environnementales (TC1)	6		Projet environnemental de première année (TC3)		6
Systèmes d'informations géographiques (TC2)			Anglais (TC4)		3
Bases de droit de l'environnement (GE1)	3		Outils numériques 2 : Traitement des données/géomatique (GE2/3)		6
Chimie analytique instrumentale de l'environnement 1a (GM2a)	3		Hydrogéologie (GE4)		3
Traitement de l'échantillon et mesures en ligne in situ (GM15a)	3		Modélisation des transferts réactifs (GM18)		3
Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique (GS1)	3		Hydrobiologie - effets des perturbations sur les écosystèmes aquatiques (GS5)		6
Dynamique sédimentaire et restauration physique des cours d'eau (GS2)	3		Microbiologie environnementale et sanitaire (GS6)		3
Hydrobiologie - Fonctionnement des écosystèmes aquatiques (GS3)	6		Projet intégrateur 2 (GCM13)		3
Acteurs de l'eau et outils de planification (GS4)	3		Stage entreprise ou laboratoire (GCM14)		3
Outils professionnels A (GCM1)	3				
Projet intégrateur 1 (GCM2)	3				
<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>	<b>30</b>		<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>		<b>30</b>
<b>Nombre crédits UE CMI*</b>	<b>6</b>		<b>Nombre crédits UE CMI*</b>		<b>6</b>
Semestre 3		GEMA*	ZHM*	Semestre 4	
Outils professionnels 1 (TC5P/R)	3	3		S T A G E  P R O F E S S I O N N E L	3 0  E C T S
Outils professionnels 2 (GE5)	3	3			
Hydrologie et hydraulique appliquée (GR7b)	3				
Prévention des inondations (GS7)	2				
Gestion intégrée des ressources en eau (GS8)	4				
Conservation et réhabilitation (GS9)	6				
Analyse et traitement des eaux usées (GS10)	6				
Potabilisation des eaux (GS11)	3				
Services écosystémiques et zones humides (GS12)		6			
Fonctions des zones humides (GS13)		6			
Conservation des zones humides (GS14)		6			
Réhabilitation des espaces et des espèces (GS15)		6			
C2i niveau 2 métiers de l'aménagement et du développement durable (GCM15)	3				
Projet intégrateur 2 (GCM16)	3				
<b>Nombre crédits UE obligatoires</b>	<b>30</b>	<b>30</b>			
<b>Nombre crédits UE CMI*</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			

(\*) **GEMA** = Gestion de l'Eau et des milieux aquatiques – **CMI** = Cursus Master Ingénierie – **ZHM** = Zones humides méditerranéennes

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>TC5P - Outils professionnels 1</b>		<b>M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Inter-mentions		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Ce module est divisé en 2 parties (marchés publics -12h- et création d'entreprise -18h-).		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les principes de la commande publique en France</li> <li>- Savoir rédiger un avis d'appel public à la concurrence</li> <li>- Savoir répondre à un avis d'appel public à la concurrence</li> <li>- Utiliser ses savoirs et connaissances pour imaginer des innovations</li> <li>- Développer son sens de l'entrepreneuriat</li> <li>- Développer son sens du travail en équipe</li> </ul>		
<b>CONNAISSANCES</b>	Règles régissant les passations de marchés publics - Statut juridique et formalités de constitution d'une entreprise sociétaire - Montage de dossier financier - Protection des idées et des savoirs		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<p>Création d'entreprise (18h) : compréhension client / marché - intelligence économique - créativité, agilité - acculturation à l'innovation / création avantage concurrentiel - modèle économique et stratégie d'accès marché - création et développement de marque - maîtrise des outils de présentation orale et écrite d'un projet outil de gestion de projet.</p> <p>Marchés publics (12h) : La commande publique en France - Définition et portée d'un marché public - Différentes structures (publiques mais aussi privées) concernées par le code des marchés publics - Publicité d'un marché public - Procédures : appel d'offre, marché négocié, concours, procédure adaptée, ... - Rédaction d'un appel d'offre et les pièces constitutives d'un marché : CCTP (cahier des charges), bordereau des prix, pièces administratives... - Modalités de passation d'un marché public : critères d'attribution, attribution d'un marché public, ... - Modalités pour répondre à un marché public, à un appel d'offre: pièces réglementaires, pièces administratives, pièces techniques, ... - Notion et missions de maîtrise d'œuvre.</p> <p>Le cours est illustré d'exemples pris dans les domaines et thématiques étudiés par les étudiants.</p>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0h CM</b>	<b>30h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	30 % CC + 70 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>TC5R - Outils professionnels en recherche</b>		<b>M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Inter-mentions		
<b>Responsable</b>	V ANDRIEU PONEL & H WORTHAM - valerie.andrieu-ponel@imbe.fr		
<b>4. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>5. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	L'objectif de ce module est d'apprendre aux futurs chercheurs à analyser des documents scientifiques (articles, mémoires, comptes rendus, thèses...), majoritairement en anglais scientifique et à restituer oralement la synthèse des principaux résultats et critiques. Pour ce faire, chaque étudiant pourra s'appuyer sur un référent enseignant de sa discipline. Une présentation orale en séance plénière sera organisée en fin de semestre		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Aptitude au travail personnel et gestion du temps		
<b>CONNAISSANCES</b>	Suivant la publication sélectionnée, état de l'art sur la problématique soulevée		
<b>6. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Réponse à appel d'offres recherche (3hh CM) - Introduction à l'analyse d'articles (2hh CM)		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0h CM</b>	<b>30h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	30 % CC + 70 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GE5 - Outils professionnels 2</b>		<b>M1S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	GEE (MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau) + IMST (parcours ISME)		
<b>Responsable</b>	Jean-Luc BOUDENNE		
<b>7. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 60 % ; CT2 30 % ; CT3 10 %			
<b>8. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	<p>La 1<sup>ère</sup> partie de ce module (18hh TD) permettra aux étudiants de parfaire leur niveau d'anglais, notamment par la pratique des techniques de communication orale (travail personnel, perfectionnement en anglais). Par ailleurs, il leur sera également proposé de se préparer à l'examen du TOEIC.</p> <p>La seconde partie de ce module (12hh TD) vise à acquérir des compétences en gestion de projet et en communication de crise.</p>		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'exprimer en anglais de façon claire et détaillée sur une grande quantité de sujets, afin d'émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes solutions.</li> <li>- Adopter le vocabulaire idoine en fonction des situations de crise et du public destinataire de cette communication (acteurs publics, politiques ou média).</li> <li>- Prendre une posture professionnelle adaptée aux missions confiées dans l'entreprise.</li> </ul>		
<b>CONNAISSANCES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion de projet</li> <li>- Vocabulaire scientifique anglophone</li> </ul>		
<b>9. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils d'aide à la décision, les outils d'ordonnancement des tâches ainsi que les techniques de communication adaptées à la conduite de projet. Au cours de la mise en œuvre du projet, l'équipe d'enseignement fait intervenir une situation de crise, et apporte les savoirs associés à sa résolution.</li> <li>- Lecture d'articles scientifiques et écoute de conférences scientifiques en anglais ; discussion en anglais autour des thématiques abordées.</li> <li>- Préparation au TOEIC</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveau B1 en anglais</li> <li>- Compétences techniques en gestion des risques</li> </ul>		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0h CM</b>	<b>30h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	100 % CC		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GR7B - Hydrologie et hydraulique appliquée</b>		<b>M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	GERINAT/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JC RODITIS - jean-christophe.roditis@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 40 % - CT6 40 % - CT4 20 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Dans la poursuite des enseignements de M1 (GS7), approfondissement des connaissances en hydrologie et hydraulique à travers l'utilisation de divers modèles en écoulement fluvial et urbain. Étude de cas.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Prise en main de différents modèles en hydraulique fluviale et urbaine, dimensionnement ouvrages de compensation (bassins, noues...)		
<b>CONNAISSANCES</b>	Modélisation		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rappel des fondements en hydrologie et hydraulique</li> <li>- Les outils de modélisation, contextes fluviaux et ruissellement urbain</li> <li>- Étude de cas en modélisation urbaine</li> <li>- Étude de cas en modélisation fluviale</li> <li>- Recherches de solutions d'aménagement : compensation/rétention, protection, dimensionnement d'ouvrages</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>8h CM</b>	<b>14h TD</b>	<b>8h TP dont 8h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	30 % CC + 70 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 7 - Prévention des inondations</b>		<b>M2S3 2 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	GERINAT/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JC RODITIS - jean-christophe.roditis@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT6 70 % - CT1 30 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Connaître les acteurs, les politiques de planification et les outils de prévention des inondations		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir-faires opérationnels et réglementaires sur la prévention des inondations		
<b>CONNAISSANCES</b>	Maîtriser les prérequis nécessaires à la prévention des inondations		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Évolution des politiques publiques en termes de gestion des inondations –</li> <li>- Présentation des outils de planification et de prévention des risques inondation (PAPI : Programme d'Action et de Prévention des Inondations ; PPRI : Plan de Prévention des Risques inondation, GEMAPI...)</li> <li>- Cohérence et mise en adéquation avec les PLU, SCOT et autres documents d'urbanismes et d'occupation des sols (en lien avec GR9 en M2).</li> <li>- Interventions réalisées par des professionnels gestionnaires de cours d'eau</li> <li>- Cas pratiques</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>4h CM</b>	<b>8h TD</b>	<b>8h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	100 % CC + 0 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 8 - Gestion intégrée des ressources en eau</b>		<b>M2S3 4 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau GEMA		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Comprendre et connaître les principes et les structures de la gestion de l'eau en France et en Europe, connaître les réglementations afférentes à la prévention de la pollution des eaux, connaître les outils « évaluation et de restauration de la qualité des eaux ». Comprendre les différents niveaux de perception d'un problème environnemental		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir repositionner la question de la gestion de la ressource en eau dans un contexte sociologique et réglementaire		
<b>CONNAISSANCES</b>	Droit et sociologie de l'environnement		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<p>Droit de l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi et réglementation (documents de référence, support architectural d'un code, aide à la compréhension de l'architecture législative et réglementaire, lecture d'un article législatif, lecture d'un article réglementaire)</li> <li>• Code de l'environnement (présentation du code de l'environnement, les différents livres avec une approche générale des thèmes traités)/Titres et articles traitant plus spécifiquement de la protection des eaux, de la faune et de la flore/Autres textes du Code de l'Environnement en relation avec la protection des eaux et de la nature</li> <li>• Conventions, directives et règlements en relation avec la protection de la nature et le milieu aquatique</li> <li>• Prévention de la pollution des eaux continentales : protection, périmètres de protection, réglementation des rejets et des déversements, réglementation sectorielle (agricole : décret nitrates, code de bonnes pratiques et démarches contractuelles/industrielles : industries classées, rejet dans réseaux assainissement collectif)</li> <li>• Prévention de la pollution des eaux marines : pollution tellurique, par immersion, due à la navigation maritime)</li> </ul> <p>Sociologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche sociologique des politiques publiques dans le domaine de la gestion de l'eau et des risques.</li> <li>• Analyse des acteurs en présence et des enjeux socio-économiques liés à la construction des territoires d'action.</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>32h CM</b>	<b>0h TD</b>	<b>8h TP dont 8h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	50 % CC + 50 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS 9 - Conservation et réhabilitation</b>		<b>M2S3 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau GEMA		
<b>Responsable</b>	L CAVALLI - laurent.cavalli@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 60 % ; CT2 30 % ; CT3 10 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Connaissances sur les principes de la biologie de la conservation et analyses de programmes de conservation ou de réhabilitation		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Avoir des connaissances sur les types de mesures à mettre en place et les acteurs à solliciter dans le cadre d'un programme de conservation ou de réhabilitation.		
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissances théoriques sur les outils de conservation et de réhabilitation des milieux, sur les programmes de conservation existants à l'échelle nationale et européenne, sur les acteurs impliqués.		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservation, aspects théoriques et pratiques</li> <li>- Aspects génétiques de la conservation</li> <li>- Exemples de restauration de milieux</li> <li>- Risque d'inondation/impacts des aménagements/TVB</li> <li>- Indicateurs fonctionnels</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>48h CM</b>	<b>0h TD</b>	<b>12h TP dont 6h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	50 % CC + 50 % ET		



**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS10 - Analyse et traitement des eaux usées</b>		<b>M2S3 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau GEMA/MAEVA		
<b>Responsable</b>	B COULOMB - bruno.coulomb@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
AA2 CT1 20 % ; AA4 CT2 30 % ; AA3 CF SCE 50 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Maîtriser et savoir dimensionner les différents éléments d'une station d'épuration des eaux usées urbaines.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Élaborer une stratégie de dépollution des eaux usées urbaines. Dimensionner des procédés d'épuration. Contrôler le bon fonctionnement de systèmes d'épuration des eaux usées. Pallier les dysfonctionnements des procédés d'épuration des eaux usées.		
<b>CONNAISSANCES</b>	Réglementation relative au traitement des eaux usées. Fonctionnement des réseaux d'assainissement. Principes de fonctionnement et dimensionnement des principaux procédés d'épuration des eaux usées et de traitement des boues. Bases des procédés d'oxydation		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Procédés et dimensionnement des procédés d'épuration des eaux usées : boues activées, biofiltration, bioréacteurs à membrane. Traitement et valorisation des boues d'épuration. Procédés d'Oxydation Avancée. Phytoépuration des eaux usées.		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>25h CM</b>	<b>19h TD</b>	<b>16h TP dont 4h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	40 % CC + 60 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS11 - Potabilisation de l'eau</b>		<b>M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau GEMA		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	L'objectif de cet enseignement est de présenter les différents traitements des ressources en eau utilisés pour l'élaboration d'eaux destinées à la consommation humaine (eaux douces, eaux souterraines, eau de mer) en vue de l'élimination des contaminations chimiques et microbiologiques.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Proposer une filière complète de traitement des eaux en vue de distribution en tant qu'Eau Destinée à la Consommation Humaine (EDCH)		
<b>CONNAISSANCES</b>	Principales réglementations en vigueur pour les EDCH - Microorganismes à l'origine des maladies hydriques - Mitigation de la contamination microbiologique des eaux - Traitements des ressources en eau - Dimensionnement de filière de potabilisation		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- Réglementation (2 hh CM) - Directive européenne ; transcription en droit français.</li> <li>2- Microbiologie des eaux (8 hh CM, 4 hh TD) : les maladies directement liées à l'eau (principaux pathogènes et parasites), les maladies indirectement liées à l'eau (moustiques et mouches), les moyens de contrôle (station de potabilisation et de traitement/rejets des élevages/contrôles des moustiques, les méthodes et outils d'analyse de la qualité des eaux (microbiologie classique/sérologie/moléculaire), les notions d'épidémiologie.</li> <li>3- Procédés de traitement des eaux potables (4 hh CM, 4 hh TD) : prétraitements physiques et chimiques, coagulation/floculation, filtration, résines échangeuses d'ions (dénitratation ; décarbonatation ; mise à l'équilibre calco-carbonique), élimination des métaux lourds, désinfection (chloration ; break-point, lampes UV).</li> <li>4- Focus sur la filtration membranaire (6 hh CM, 2 hh TD). Le cours portera sur la potabilisation des eaux par membranes à partir d'eau de mer ou d'eau douce. Il s'agira de mieux appréhender le marché que cela représente aussi bien en termes de procédés, mais également d'un point de vue économique. Ce cours permettra également d'avoir des connaissances sur les principaux procédés membranaires.</li> </ul>		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>20h CM</b>	<b>10h TD</b>	<b>0h TP</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	40 % CC + 60 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS12 - Services écosystémiques et zones humides</b>		<b>M2S3 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau ZHM		
<b>Responsable</b>	E FRANQUET - evelyne.franquet@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 30 % ; CT2 20 % ; CT3 30 %, CT6 20 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Faire un diagnostic des valeurs des zones humides. Être capable de hiérarchiser les actions à mener sur une zone humide, en regard des fonctions et des services rendus d'une part et de la réglementation d'autre part.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Lecture de paysage, détermination d'une charge de pâturage, maîtrise de modèles de développement lié au tourisme et à l'accès au public, réglementation		
<b>CONNAISSANCES</b>	Droit de l'environnement, pêche et pisciculture, tourisme vert, pâturage, chasse et agriculture en Zones humides, géomatique, connaissance du territoire Camarguais		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Les zones humides méditerranéennes sont le lieu de diverses activités humaines. Les enjeux de la gestion sont ainsi non seulement environnementaux, mais également économiques et règlementaires. L'eau et le pâturage y sont les deux outils de gestion privilégiés. L'irrigation permet de compenser les déficits hydriques et d'accroître la productivité. L'herbivorie réduit sélectivement la biomasse (et la compétitivité) de certaines espèces et crée des sites de régénération pour des espèces moins compétitives. Au-delà des risques par des prélèvements trop élevés des ressources, les pratiques de gestion lorsqu'elles s'affranchissent des spécificités méditerranéennes peuvent représenter des menaces en termes de banalisation et de stabilisation des milieux. L'approche géomatique permettra de prendre en compte et de modéliser à l'échelle d'un paysage, l'ensemble des filtres fonction-service-réglementation.		
<b>PRE-REQUIS</b>	UE de M1 SE ou BIOECO		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>23h CM</b>	<b>20h TD</b>	<b>17h TP dont 12h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	100 % CC + 0 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS13 - Fonctions des Zones Humides</b>		<b>M2S3 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau ZHM		
<b>Responsable</b>	E FRANQUET - evelyne.franquet@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 50 %, CT2 : 20 % ; CT3 30 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Faire un diagnostic de fonctionnement des ZH et de leur biodiversité		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Bases pour comprendre un modèle hydraulique, démarche naturaliste (flore, faune méditerranéenne), savoir-faire acquis : Logiciel de gestion de base de données ODBC, Langage de requêtes SQL et syntaxe du logiciel de statistique R		
<b>CONNAISSANCES</b>	Compréhension des modèles hydrauliques, Gestion de bases de données, connaissance des groupes floristiques et faunistiques emblématiques des zones humides (végétation dunaire, ripisylve, oiseaux, libellules, amphibiens, poissons, macrophytes, phytoplancton		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Les zones humides concernent les régions d'étangs, les plans d'eau ponctuels et arrière littoraux, les bordures de lac, les zones humides artificielles de création récente ainsi qu'une multitude de zones humides ponctuelles et dispersées sur l'ensemble du territoire. Cette catégorie recouvre des écosystèmes variés au fonctionnement écologique conditionné par l'évolution naturelle des communautés végétales vers le stade forestier et par l'atterrissement des plans d'eau. La plupart de ces milieux étant créés par l'homme, cette tendance se trouve ralentie ou accélérée par diverses activités humaines s'y rapportant ou par les effets des modifications d'usage des terres environnantes. Au niveau des ceintures de végétation, à l'interface entre la terre et l'eau, une diversité d'espèces végétales aux besoins hydriques différents se succède suivant un gradient d'humidité. Cette végétation hétérogène est le support d'une vie animale foisonnante. Ainsi, les roselières des berges servent d'abri, de site de reproduction pour une grande variété d'espèces animales tels les insectes (libellules...), les poissons, les amphibiens (grenouilles, crapauds, les oiseaux paludicoles (hérons, fauvettes aquatiques, râles, Busard des roseaux...).		
<b>PRE-REQUIS</b>	UE de M1 SE ou BIOECO		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>25h CM</b>	<b>14h TD</b>	<b>21h TP dont 12h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	60 % CC + 40 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>GS14 - Conservation des Zones Humides</b>		<b>M2S3 6 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	Sciences de l'Eau ZHM		
<b>Responsable</b>	E FRANQUET - evelyne.franquet@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 30 %, CT2 : 50 % ; CT3 20 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	La sensibilité des zones humides vis-à-vis de modifications minimales de leur environnement oblige à préciser et formuler clairement l'objectif visé. S'il s'agit de maintenir un niveau donné de structure (diversité spécifique) et de fonctionnement (productivité primaire) jugé d'intérêt national, des interventions sont à envisager pour contrecarrer les évolutions en cours.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Etablissement plan de suivi de populations, Etablissement et évaluation de plan de gestion, Réglementation en vigueur		
<b>CONNAISSANCES</b>	Modèle de dynamiques des populations, méthodes d'études.		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Réglementation : Loi d'orientation, directive, convention, nationales européennes, internationales. La gestion pour la conservation des populations animales sauvages. Les espèces exploitées, à valeur patrimoniale, invasives,.. Les méthodes de suivis des animaux sauvages dans leur milieu naturel (Argos, GPS, Bagueage, isotopes..). La gestion (intégrée) des ZHM, approche globale (géomatique, méthodologie et plan de gestion)		
<b>PRE-REQUIS</b>	UE de M1 SE ou BIOECO		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>24h CM</b>	<b>10h TD</b>	<b>26h TP dont 6h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	50 % CC + 50 % ET		

GS15 - Réhabilitation des espaces et des espèces		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	Sciences de l'Eau ZHM		
Responsable	E FRANQUET - evelyne.franquet@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT1 20 %, CT3 : 20 % ; CT4 60 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
OBJECTIFS	Les conséquences de la disparition ou du dysfonctionnement de ces milieux peuvent être variées, qu'il s'agisse de l'aggravation des inondations ou des effets des sécheresses, de l'érosion des berges et des côtes, de la dégradation de la qualité de l'eau, de la diminution des pêches ou de l'extinction d'espèces.		
SAVOIR-FAIRE	Proposition de plan de restauration, approche par problème. Intégration de données liées à hydraulique, la biodiversité, les habitats, contexte historique, et socio-économique. Ingénierie écologique.		
CONNAISSANCES	Fonction et dynamique des zones humides.		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> <li>1- Restauration, reconquête. Aménagement de l'espace et biodiversité. Enjeux environnementaux, socio-économiques, humains.</li> <li>2- Stratégies d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques. Développement des infrastructures et solutions de substitution. Évaluation et choix des stratégies d'adaptation. Capacités d'adaptation selon les sociétés et les institutions.</li> </ul>		
PRE-REQUIS	UE de M1 SE ou BIOECO		
VOLUMES HORAIRES	17h CM	10h TD	28h TP dont 12h TP sortie et 6h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	100 % CC + 0 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>G-CMI5 - C2i® Niveau2 -Métiers de l'aménagement et du développement durable (CMI)</b>		<b>M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT6 : 100 %			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	La certification C2i® Niveau2 -Métiers de l'aménagement et du développement durable vise à attester des compétences professionnelles communes et nécessaires à tous les professionnels de l'environnement et tout professionnel de l'aménagement du territoire dont l'activité principale s'inscrit dans une démarche de développement durable.		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	<p>Cet ensemble de compétences se décline selon deux modules A et B</p> <p><u>Module A</u> : déontologie et aspects juridiques liés à l'usage des TICE (propriétés intellectuelle et industrielle, loi informatique et libertés, licences logicielles, etc...)</p> <p><u>Module B</u> :</p> <p>B1 Travail collaboratif et échange de données (outils de travail en réseau, interopérabilité, sécurisation...)</p> <p>B2. Méthodologie documentaire : recherche, évaluation et référencement (veille documentaire et scientifique, statut de la ressource, indexation...)</p> <p>B3. Collecte, analyse, traitement des données et validation de l'information (intégration des données, usages des systèmes d'information à références spatiales, études d'impact, contrôle qualité...)</p> <p>B4. Restitution, diffusion de la connaissance et de l'information (normes et standards, cartographie et autres représentations graphiques, outils de médiation...)</p>		
<b>CONNAISSANCES</b>			
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	Connaissances réglementaires sur la propriété intellectuelle et industrielle		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>20h CM</b>	<b>10h TD</b>	<b>10h TP visite</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	80 % CC + 20 % ET		

**GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)**

<b>G-CMI6 - Projet intégrateur 3</b>		<b>M2S3 3 ECTS</b>	
<b>PARCOURS</b>	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
<b>Responsable</b>	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
CT5 : 50 % ; CP MV2:25% ; CP SCE2:25%			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
<b>OBJECTIFS</b>	Ce projet intégrateur (proposé en 3 temps et étalé sur 18 mois) a pour objectif de conduire l'étudiant à utiliser l'ensemble des connaissances qu'il a acquises dans les diverses unités d'enseignement. Il a également pour objectifs de mettre en pratique la gestion de projet et le travail en équipe. Ces projets, menés en petits groupes (5-6 étudiants), seront des commandes des partenaires industriels et/ou socio-économiques et/ou collectivités locales, et pour lesquels les étudiants seront confrontés à des problématiques diverses et pluridisciplinaires et confrontés aux délais et prescriptions imposées par le commanditaire. L'idée de cette UE est que les étudiants opèrent comme s'ils étaient déjà en poste dans un bureau d'études (d'impact environnemental, par exemple).		
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Gestion de projet - Travail en équipe - Respect des plannings		
<b>CONNAISSANCES</b>			
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
<b>CONTENU</b>	L'objectif de cette troisième partie est que les étudiants remettent le rapport le plus professionnel possible auprès du commanditaire de l'étude et présentent un oral de restitution devant ce commanditaire tel qu'ils l'auraient à faire s'ils avaient été chargés de projet/mission au sein du bureau d'étude qui aurait reçu cette commande.		
<b>PRE-REQUIS</b>	Aucun prérequis		
<b>VOLUMES HORAIRES</b>	<b>0h CM</b>	<b>22h TD</b>	<b>8h TP dont 8h TP sortie</b>
<b>Modalités de Contrôle des Connaissances</b>	30 % CC + 70 % ET		



## SYLLABUS GEE parcours Sciences de l'Eau – Semestre 4

## STAGE PROFESSIONNEL OU DE RECHERCHE - 30 ECTS

TC6 - Stage en entreprise ou en laboratoire		M2S4 30 ECTS	
PARCOURS	Inter-mentions		
Responsable	(Le responsable de mention) -		
<b>1. Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>			
<b>2. Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>			
OBJECTIFS	Mise situation professionnelle		
SAVOIR-FAIRE	Savoir-faire spécialisés liés aux problématiques propre au stage		
CONNAISSANCES	Professionnalisation, connaissance des acteurs de l'environnement (académiques, société civile...)		
<b>3. Contenus - Programme détaillé</b>			
CONTENU	Les étudiants effectuent un stage professionnalisant gratifié de 5 à 6 mois en laboratoire. Les étudiants choisissent un sujet de stage commandité soit par des collectivités territoriales (Conseil Général, Conseil régional, communes, communautés de communes, syndicat mixte, GIP,...), un organisme (Université, syndicat mixte, association, ONG), un bureau d'études ou proposé par une des équipes d'accueil du MASTER GEE. Les étudiants sont encadrés par un tuteur pédagogique représentant la formation et un tuteur de stage dans la structure d'accueil. Ce travail donne lieu à une restitution finale écrite et orale. La mobilité internationale est encouragée par des aides émanant soit de ERASMUS ou CREPUQ via la direction des relations internationales (RI) soit dans le cadre de financement plus spécifique – se renseigner auprès du service RI de campus ou du directeur des stages de votre formation.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	0h CM	0h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	100 % CC + 0 % ET		