



# master SCE

SCIENCES DE L'EAU

# Syllabus

Première année, semestre 1.....	3
Première année, semestre 2.....	17
Deuxième année, semestre 3 .....	28
Deuxième année, semestre 4 .....	49

	Code AMU	Code UE	ECTS	Intitulé UE	CM	TD	TP	PA	
S1 commun	Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème								
	LSEAU01	SE101	3	Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique	12	18			
	LRE4AU03	GR103	3	Géomorphologie - restauration des cours d'eau	12	10	8		
	LSEAU02	SE102	2	Hydrogéochimie	14	6			
	LSEAU03	SE103	4	Ecosystèmes lotiques et lentiques	24	0	12	4	
	Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux								
	LBEAU91	TC1	3	Traitement statistique des données	10	20			
	LBEAU92	TC2	3	Traitement cartographique des données	4	26			
	Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel								
	LSEAU05	SE105	3	Outils de planification et de gestion	20	10			
	LSEAU06	SE106	2	Méthodologies d'enquêtes	8	12			
	Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche								
	LSEAU07	GRSE107	2	Ecole de terrain				20	
	LSEAU09	SE108	3	Connaissance des métiers et des débouchés professionnels		18	0	12	
	LSEAX84	TC4S1	2	Anglais classique		18			
LSEAX84	TC4S1	2	Anglais conversation		12				
<b>Ensemble des UE S1</b>				<b>30</b>	<b>104</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	
S2 commun	Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème								
	LSEBU01	SE201	3	Hydrogéologie	9	15	6		
	LSEBU02	SE202	3	Modélisation des transferts réactifs	9	21			
	LSEBU03	SE203	2	Microbiologie	10		10		
	LSEBU04	SE204	4	Perturbation des écosystèmes	27	13			
	Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux								
	LSEBU05	SE205	2	Stratégies d'échantillonnage et d'analyses	12	8			
	LSEBU06	SE206	2	Système d'information géographique appliquée			20		
	Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel								
	LSEBU07	SE207	2	Bases de données hydrologiques et traitement		20			
	LSEBU08	SE208	2	Eaux et territoires	14	6			
	Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche								
	LBEBU50	BE221	6	Transition écologique en agriculture: gestion de l'eau et pratiques durables	28	12	20		
	LSEBU09	GRSE209	4	Projet environnemental	4	16		20	
	<b>Ensemble des UE S2</b>				<b>30</b>	<b>113</b>	<b>111</b>	<b>56</b>	<b>20</b>
S3 GEMA	Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques								
	LSECU01	SE301	6	Conservation et réhabilitation	24	24	12		
	LSECU02	SE302	5	Traitement et valorisation des eaux usées	25	21	4		
	LSECU04	SE304	3	Potabilisation des eaux	22	8			
	Elaborer et mettre en œuvre des moyens de prévention des inondations								
	LRECU03	GR303	3	Prévention des inondations et gestion d'ouvrages	12	18			
	LSECU05	SE305	3	Hydraulique appliquée et modélisation	8	14	8		
	LSECU06	SE306	2	Approfondissement en hydrologie	4	16			
	Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel								
	LBEUC95	TCSP	3	Montages projets - marchés publics - entrepreneuriat	0	24	0	6	
	LSECU07	SE307	2	Politiques de l'eau et études d'impact	14	6			
	LSECU08	SE308	3	Droit et sociologie de l'eau	24		6		
	<b>Ensemble des UE S3</b>				<b>30</b>	<b>133</b>	<b>131</b>	<b>30</b>	<b>6</b>
	S3 HyG'eau	Maîtriser les fondamentaux du domaine de l'hydrogéologie							
		LSECU09	SE309	2	Hydrologie de surface	12	8		
LSECU10		SE310	3	Hydrodynamique souterraine	15	15			
LSECU11		SE311	3	Traceurs et chronomètres du cycle de l'eau	20	10			
Conceptualiser le fonctionnement hydrogéochimique des hydrosystèmes									
LSECU12		SE312	3	Modélisation hydrogéologique	6	24			
LSECU05		SE305	3	Hydraulique appliquée et modélisation	8	14	8		
LSECU13		SE313	3	Observation et caractérisation milieux hydrosystèmes	12	18			
LSECU14		SE314	2	Hydrologie karstique	8	12			
Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel									
LBEUC95		TCSP	3	Montages projets - marchés publics - entrepreneuriat	0	24	0	6	
LSECU07		SE307	2	Politiques de l'eau et études d'impact	14	6		OPT	
LSECU15		SE315	2	Communication scientifique		20		OPT	
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle ou de recherche									
LSECU16		SE316	3	Ecole de terrain Crau (Partie 1)				30	
LSECU17	SE317	3	Ecole de terrain Crau (Partie 2)		30				
<b>Ensemble des UE S3</b>				<b>30</b>	<b>95</b>	<b>179</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	
S4	Mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche								
	LBEDU96	TC6	30	Stage de fin d'étude en laboratoire ou en entreprise					
S4 alternant	Valoriser/Mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche								
	LSEDU03	SE403	20	Stage en alternance					
	Se spécialiser								
	LRE5DU02	GR402	3	Montage et financements marchés publics	0	8	8	14	
	LRERDU03	GR403	3	Inondations: études de cas et protections	0	8	8	14	
	LSEDU01	SE401	2	Ecosystèmes lacustres	14	6	0		
	LSEDU02	SE402	2	Analyses chimiques des eaux	0	0	20		
<b>Ensemble des UE S4</b>				<b>30</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	

# Première année, semestre 1

<b>Mention</b>	Inter-mentions	SEM	M1S1	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(TC1) Traitement statistique des données</b>					
<b>Responsable 1</b>	Franck Torre	<b>Email 1</b>	Franck.torre@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Eric Meineri	<b>Email 2</b>	Eric.meineri@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Déterminer, développer et appliquer des méthodes (BEE)						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Permettre la compréhension et la mise en oeuvre des méthodes d'analyses statistiques basiques couramment utilisées en sciences environnementales					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Analyses statistiques					
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissances générales et appliquées en analyses statistiques et pratique d'un langage de programmation dédié à la statistique					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Initiation au langage informatique R ; Rappels sur les tests paramétriques basiques ; Formation aux modèles linéaires (régressions linéaires simples et multiples, analyse de variance (ANOVA) et l'analyse de covariance) ; Formation à l'analyse factorielle (ACP)					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Connaissance de la loi normale, connaissance de la théorie de l'estimation (moyenne, variance) et du théorème central limite, initiations aux principaux tests paramétriques (Student, corrélation-régression, ANOVA), utilisation correcte d'un ordinateur.					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Connaissance basique en programmation informatique					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Analyse statistiques, R, tests paramétriques, modèle linéaire, analyse multivariées					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	10 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	50 % CC + 50 % ET			©5LBE		

<b>Mention</b>	Inter-mentions	SEM	M1S1	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(TC2) Traitement cartographique des données</b>					
<b>Responsable 1</b>	Olivier Cavalié	<b>Email 1</b>	olivier.cavalié@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Déterminer, développer et appliquer des méthodes (BEE) ; Mobiliser les savoirs en contexte professionnel (GEE) ; Développer des compétences et des savoirs-faire spécifiques (RIE) ; Générer, interpréter et modéliser des résultats expérimentaux (SCE) ; Appliquer des méthodes et outils en géosciences (STPE)						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Le SIG s'est imposé comme un outil incontournable pour l'étude de données localisées géographiquement. Il permet à la fois une représentation aisée des données de terrain et facilite la recherche et le croisement d'informations. Pour cela, cet outil est très prisé des bureaux d'études et des scientifiques. Les objectifs de cette UE sont donner une connaissance de base solide des principes du SIG et d'apprendre pratiquement comment manipuler des données à travers un logiciel open source très utilisé. Cette compétence est indispensable pour d'insertion des étudiants dans la vie professionnelle en lien avec leurs études d'environnement ou de sciences de la Terre.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Représenter des données spatiales. Numériser et créer des données à partir de données déjà existantes. Géolocaliser des images aériennes. Croiser des informations à partir de différents jeux de données.					
<b>CONNAISSANCES</b>	Principes de base du SIG et des types de données associés au SIG. Principe d'acquisition des images satellites. Apprendre les bases de la cartographie. Principe de création d'une base cartographique.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Cours Magistral (4h) ; ; Partie 1 : ; 1. Introduction: A quoi servent les cartes? ; 2. Espace Géographique ; 3. Représentation de la Terre ; 4. La cartographie ; Partie 2 : ; 5. Introduction au SIG ; 6. Information géographique ; 7. Structure et modèle ; 8. Banque de données spatialisées ; 9. Principales fonctionnalités des SIG ; Partie 3 : ; 10. Introduction à l'imagerie satellitaire ; Partie 4 : ; 11. Introduction à QGIS ; ; TP (26h) ; ; Découverte d'un logiciel SIG : QGis ; WMS (Web Map service) et WFS (Web Feature Service) ; Mise en page ; Les données vectorielles ; Les données raster ; ;					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Etre à l'aise avec windows, savoir organiser un espace de travail (création de répertoire, sous-répertoire etc.). Savoir zipper et dézipper proprement un(des) fichier(s). Savoir ouvrir un fichier excel et le sauver sous le format CSV. ; Faire le TPO (téléchargeable sur Ametice)					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Télécharger et Installer QGIS sur son ordinateur, regarder des tutoriels et essayer de les reproduire.					
<b>MOTS-CLEFS</b>	SIG - raster - vecteur - images multispectrales - numérisation - requête - base de données					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	4 heures CM ; 26 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % CC			©5LBE		

<b>Mention</b>	Tronc commun		SEM	M1S1	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(TC4S1) Anglais - conversation</b>					
<b>Responsable 1</b>	Michel Marton	<b>Email 1</b>	michel.marton@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Alexis Bachelart	<b>Email 2</b>	Alexis.bachelart@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Développer des compétences et des savoirs-faire spécifiques (RIE)						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Comprendre une communication orale et un document écrit en anglais de spécialité ; s'exprimer à l'oral, en continu et en interaction, en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir s'exprimer de façon claire et intelligible afin d'optimiser la communication à l'oral.					
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissances langagières liées au fonctionnement de la langue ainsi qu'au contenu lexical se rapportant à la spécialité.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Les cours se déroulent en anglais et reposent sur une interaction entre étudiants guidée par l'enseignant. Les thèmes étudiés sont abordés par l'intermédiaire de documents écrits, audio ou vidéo variés, récents et authentiques. La mise en activité des étudiants vise à renforcer leurs compétences par la pratique. Des supports numériques de soutien et d'approfondissement sont mis à disposition des étudiants pour leur auto-apprentissage.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Niveau d'anglais confirmé par un test d'autoévaluation sur plateforme GoFluent en début de semestre					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Aisance à l'oral en situation de dialogue ou de monologue.					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Hazard, risk, catastrophes, experts, management, town planning, old age, gender equality...					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	50% CC + 50% ET			©5LBE		

<b>Mention</b>	Inter-mentions	SEM	M1S1	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(TC4S1) Anglais - cours classique</b>					
<b>Responsable 1</b>	Michel Marton	<b>Email 1</b>	michel.marton@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Alexis Bachelart	<b>Email 2</b>	Alexis.bachelart@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Développer des compétences et des savoirs-faire spécifiques (RIE)						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Comprendre une communication orale et un document écrit en anglais de spécialité ; produire un message écrit argumenté en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité ; s'exprimer à l'oral, en continu et en interaction, en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Apprendre à trouver ou reconnaître l'information pertinente ; savoir préparer et assurer une communication efficace ; savoir s'exprimer de façon claire et intelligible afin d'optimiser la communication, qu'elle soit orale ou écrite.					
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissances langagières liées au fonctionnement de la langue ainsi qu'au contenu lexical se rapportant à la spécialité.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Les cours se déroulent en anglais et reposent sur une interaction entre étudiants guidée par l'enseignant. Les thèmes étudiés sont abordés par l'intermédiaire de documents écrits, audio ou vidéo variés, récents et authentiques. La mise en activité des étudiants vise à renforcer leurs compétences par la pratique. Des supports numériques de soutien et d'approfondissement sont mis à disposition des étudiants pour leur auto-apprentissage.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Être capable de comprendre le sens explicite et le sens implicite d'articles de presse ainsi que de documents audio ou vidéo liés à la spécialité.					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Niveau d'anglais B1 du CECRL					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Catastrophes, old age, gender equality...					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 18 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	50 % CC + 50 % ET			©5LBE		

Mention	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	<b>(SE101) Introduction à l'hydrologie et à l'hydraulique</b>					
Responsable 1	Anne Boulin	Email 1	Anne.boulin@cea.fr			
Responsable 2	Nathalie Folton	Email 2	Nathalie.folton@inrae.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
OBJECTIFS	Acquérir les notions de base en hydrologie des bassins versants ; Savoir appliquer des équations de modélisation et connaître les modes de transfert de l'eau ; Connaître les principales lois pour dimensionner l'écoulement dans des canaux à surface libre et dans un réseau de distribution d'eau en charge					
SAVOIR-FAIRE	Identifier et quantifier les flux entre compartiments du cycle de l'eau ; Utiliser et analyser des modèles hydrologiques					
CONNAISSANCES	Écoulements permanents à surface libre, grandeurs caractéristiques hydrauliques, écoulement uniforme, graduellement et rapidement varié, écoulement en charge ; 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.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
CONTENU	Partie Hydrologie : ; Observation du cycle de l'eau et mesure des grandeurs hydrologiques. ; Variabilité des phénomènes à différentes échelles de temps et d'espace. ; Analyse des données hydrologiques adaptées à la détermination de la ressource en eau et traitement statistiques des séries hydrologiques appliquée aux étiages. ; Analyse de la relation pluie-débit au moyen de modèles hydrologiques globaux : apprentissage avec Rstudio et des packages dédiés à la modélisation hydrologique (modèle GR), application à la quantification de la ressource en eau : procédure de calage / validation sur des bassins versants à régime hydrologique différent du territoire métropolitain. ; Partie hydraulique : ; Propriétés des fluides ; Statique des fluides ; principe fondamental de l'hydrostatique ; calcul d'une force de pression ; Archimède ; Dynamique des fluides : écoulements en charge ; définition de la charge hydraulique ; pertes de charges (linéaire/singulière) ; machines hydrauliques (pompe/turbine) ; 4. Écoulements à surface libre ; écoulement fluvial/torrentiel ; écoulement uniforme ; écoulement graduellement varié ; écoulement rapidement varié					
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Néant					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Connaissances des outils de base en mathématiques					
MOTS-CLEFS	Série hydrologique ; Cycle de l'eau ; Analyse statistique ; Dynamique des fluides ;					
REPARTITION CM/TD/TP	12 heures CM ; 18 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	30% CC + 70 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE102) Hydrogéochimie</b>				
<b>Responsable 1</b>	Alexandre Gelabert	<b>Email 1</b>	gelabert@cerege.fr		
<b>Responsable 2</b>	Christine Vallet-Coulomb	<b>Email 2</b>	vallet@cerege.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
BCC : Diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Ce module vise à acquérir ou consolider des compétences permettant d'exploiter les informations géochimiques pour analyser les processus affectant les hydrosystèmes naturels ou anthropisés.				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Comprendre les processus hydrogéochimiques contrôlant la composition géochimique de l'eau, identifier leurs facteurs de contrôle.				
<b>CONNAISSANCES</b>	Interprétation de données isotopiques, calculs de bilans hydro-géochimiques, application de la thermochimie aux milieux aquatiques, mécanismes de transferts de polluants métalliques				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Module partagé en deux parties ; 1- Physico-chimie des solutions ; Système calco-carbonique ; Comportement des polluants (métaux) ; Interfaces minéral-solution ; Interfaces nappes-rivières ; Milieu estuarien et colloïdes ; 2- Utilisation des traceurs isotopiques (d18O et d2H) en hydrologie ; Définitions et concepts de la géochimie des isotopes stables. ; Techniques expérimentales ; Les grands principes d'interprétation : equation de Rayleigh, mélanges, évaporation, bilans de masse ; Exemples d'application et cas d'études ;				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Bases de chimie minérale - Bases de géochimie				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Notions de thermochimie, notions de géochimie des solutions				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Alcalinité , éléments traces métalliques, sorption, isotopes, traceurs, colloïdes, hydrologie isotopique				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	14 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	50% CC + 50 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	4	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE103) Ecosystèmes lotiques et lentiques</b>					
<b>Responsable 1</b>	Cavalli Laurent	<b>Email 1</b>	Laurent.cavalli@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Savoir diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Savoir connaître les principes de fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux. Connaître et savoir utiliser les principaux indicateurs biologiques utilisés dans ces écosystèmes					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir aller chercher des connaissances, lire des articles scientifiques, savoir analyser et interpréter des données					
<b>CONNAISSANCES</b>						
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Principaux concepts de description du fonctionnement des rivières. Caractérisation des principaux facteurs de contrôle des compartiments biotiques et abiotiques et de leurs effets. Facteurs de contrôle de la dynamique des lacs (stratification/mélange). Processus de contrôle des communautés.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Ecologie générale					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Notions d'hydrobiologie					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Ecosystèmes lotiques et lentiques, indicateurs biologiques, fonctionnement, concepts					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	24 heures CM ; 0 heures TD ; 12 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	4	
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	3
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE105) Outils de planification et de gestion</b>				
<b>Responsable 1</b>	Laure Moreau	<b>Email 1</b>	lauremoreau@empan.org		
<b>Responsable 2</b>	Jean-Philippe Strasberg	<b>Email 2</b>	jean-philippe.strasberg@menelik-epage.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel					
<b>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>	Organismes en charge de la gestion (répartition, qualité, quantité, .) de l'eau en France ; Plans de gestion des eaux aux échelles locales, territoriales et nationales ; Outils de planification				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Unité de la ressource en eau : patrimoine commun, intérêt général de la protection, mise en valeur et développement de la ressource ; Politique et administration de l'eau (structures administratives et financières) : administration centrale (Ministère + organismes interministériels + organismes consultatifs) / Administration déconcentrée (DREAL, DDTM, Agence de l'eau, ARS,..).Rôle et compétences des collectivités locales et territoriales ; Instruments de planification et démarches incitatives (SDAGE, SAGE, contrats de rivière, contrats de baie, .)				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Aucun				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Aucun				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Administration centrale, Administration déconcentrée, Instruments de planification, ressource en eau				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	20 heures CM ; 10 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0
<b>M3C</b>	0 % CC + 100 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE106) Méthodologies d'enquête</b>				
<b>Responsable 1</b>	Carole Barthélémy	<b>Email 1</b>	carole.barthelemy@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Connaître la démarche scientifique de la sociologie ; Connaître les principales étapes de cette démarche ; Connaître les étapes de l'élaboration d'une enquête sociologique ; Maîtriser les principes de la démarche sociologique ; Maîtriser l'élaboration d'une enquête sociologique					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Connaître les principes scientifiques de la sociologie appliquée aux enjeux environnementaux ; connaître les principales étapes d'une démarche sociologique ; appliquer une démarche sociologique au travers de la réalisation d'une enquête.				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Elaboration d'une démarche d'enquête en sociologie : problématisation et questions de recherche ; constitution de la population d'enquête ; élaboration de la grille d'entretien ; réalisation d'entretiens semi-directifs ; saisie et analyse des données recu				
<b>CONNAISSANCES</b>	Démarche scientifique d'une discipline relevant des sciences sociales				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	CM : présentation des principes scientifiques de la sociologie appliquée aux enjeux environnementaux ; présentation des principales étapes d'une démarche sociologique ; présentation d'exemples d'enquêtes sociologiques réalisées dans le domaine de l'environnement ; TD : réalisation d'enquête en sociologie : problématisation et questions de recherche ; constitution de la population d'enquête ; élaboration de la grille d'entretien ; réalisation d'entretiens semi-directifs ; saisie et analyse des données recueillies. ; MCC : présentation écrite rendant compte de l'enquête réalisée en groupes				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	aucun				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	aucun				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Démarche de l'analyse sociologique ; réalisation d'une enquête sociologique				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	8 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE108) Connaissance des métiers et des débouchés pro.</b>					
<b>Responsable 1</b>	Jean-Luc Boudenne	<b>Email 1</b>	Jean-luc.boudenne@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Faire un bilan de compétences afin de les valoriser dans un CV, dans une lettre de motivation, lors d'un entretien d'embauche. ; Trouver un stage ou une structure d'accueil pour son alternance en M2 ; Trouver un emploi à l'issue de la formation					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	. Savoir créer et faire évoluer ses outils de candidature . Préparer son entretien de recrutement et savoir pitcher son projet					
<b>CONNAISSANCES</b>	Se connaître et définir ses compétences . Déterminer son ou ses projet(s) professionnel(s) . Maîtriser sa communication écrite et orale . Créer, développer son réseau . Connaître le marché de l'emploi, les acteurs, les branches professionnelles et les métiers à l'issue du diplôme					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	. Ateliers CV et LM + modules e-learning (SUIO) ; . Création profil LinkedIn : module « Connaître et utiliser les réseaux sociaux dans un but professionnel » pour maîtriser son identité numérique et sa e-réputation (SUIO) ; . Préparer son pitch » pour savoir exprimer son projet professionnel et son besoin (SUIO) ; . Maîtrise des principaux jobboards (stage, alternance, 1er emploi) : IPro, Jobteaser. ; . Participation à un salon des professionnels de l'environnement ; . Participation ou organisation à/des simulations d'entretien : site internet de l'APEC (simulateur en ligne), ateliers et/ou entretiens personnalisés avec chargés d'insertion pro (SUIO) ; . Participation à 1 journée employabilité -sensibilisation à des métiers, secteurs.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Néant					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Employabilité ;					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 18 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	12	
<b>M3C</b>	100 % CC		©5LSE			

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(GRSE107) École de terrain</b>					
<b>Responsable 1</b>	Laurent CAVALLI	<b>Email 1</b>	Laurent.cavalli@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Valoriser des savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Maîtriser des outils d'échantillonnage et de mesures in situ. Connaître des acteurs de la gestion de l'eau					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir diagnostiquer l'état d'un cours d'eau / Savoir analyser la dynamique d'un écosystème / Savoir anticiper les risques d'inondation					
<b>CONNAISSANCES</b>	Mesures de débit, profils en long et en travers, caractérisation physico-chimique de l'eau par des mesures in-situ, caractérisation d'un débit de plein bord.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Stage de terrain avec visites de sites, manipulation d'outils de terrain (couranto-mètre, sondes multi-paramètres, surber, lunette et niveau de chantier, .) et rencontres d'acteurs de la gestion de l'eau et des risques. Travail d'analyse des résultats acquis sur le terrain. Rédaction d'un rapport de synthèse					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Aucun					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Aucun					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Cours d'eau - diagnostic - acteurs - mesures in-situ - rapport de synthèse					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 0 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	20	
<b>M3C</b>	100 % CC + 0 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	1	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SCIAU01) Projet intégrateur 1</b>					
<b>Responsable 1</b>	Bruno Arfib	<b>Email 1</b>	arfib@cerege.fr			
<b>Responsable 2</b>	Laurent Cavalli	<b>Email 2</b>	Laurent.cavalli@imbe.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle						
<b>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>	Etat des connaissances par investigations bibliographiques. Définition des axes ou thèmes de travail, phasage du projet.					
<b>CONNAISSANCES</b>	Méthodes de caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème ; Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement					
<b>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 suivants l'un des 2 parcours du 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. ; Tout au long de cette première étape, les groupes formés sont guidés et orientés par les enseignants chercheurs, chercheurs et doctorants, professionnels qu'ils jugent les plus aptes à leur répondre. ; A la fin de cette étape, les étudiants présentent oralement (10 minutes + 15 minutes de question) la méthodologie qu'ils comptent mettre en oeuvre au cours du second semestre (Projet intégrateur 2).					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	UE CMI (Gestion de projet)					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Gestion de projet ; travail en équipe ; appel d'offres ; cahier des charges					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	8 heures CM ; 22 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	% CC + 100 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S1	CRD	1	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SCIAU02) Santé et sécurité au travail</b>					
<b>Responsable 1</b>	Philippe Padula	<b>Email 1</b>	philippe.padula@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	L'étudiant verra son attention éveillée sur un mode très pratique, réglementaire et opérationnel, à un certain nombre de questions relatives à la prévention et à la sécurité du travail.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Etre formé à la prévention des risques liés à l'activité physique (prap) pour être acteur de sa propre prévention et de celle de son entreprise ou de son établissement. ; Etre capable d'identifier et d'analyser les risques des situations de travail ; Sav					
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissance des obligations de l'entreprise face à la dangerosité du travail. ; Certification de la capacité d'intervention comme : prévention et secours civique de niveau 1, sauveteur-secouriste du travail. ; Se situer en tant qu'acteur de prévention des risques liés à l'activité physique dans son entreprise ou son établissement ; ; Observer et analyser sa situation de travail afin d'identifier les différentes atteintes à la santé susceptibles d'être encourues ; ; Participer à la maîtrise du risque dans son entreprise ou son établissement et à sa prévention ; ; Accompagner la mobilité de la personne aidée, en prenant soin de l'autre et de soi					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Au programme de cette unité d'enseignement : culture de prévention et culture de sécurité telles que préconisées par les carsat en termes de santé au travail, d'engagement de la responsabilité de l'employeur, d'obligations associées en matière d'évaluation des risques - avec repérage des sources de danger et des parades possibles, protection individuelle et collective, limitation des effets par dépistage et secours -, mais aussi analyse ergonomique du travail, analyse de l'accident, rôle de la médecine du travail, des formations spécialisées. ; Passage des certifications SST et PRAP.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Néant					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Prévention des risques ; premiers secours ; conditions de travail					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 30 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	% CC + 100 % ET			©5LSE		

## Première année, semestre 2

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	3
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE201) Hydrogéologie</b>				
<b>Responsable 1</b>	Bruno Arfib	<b>Email 1</b>	bruno.arfib@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
A compléter					
<b>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 ; Appliquer les méthodes d'étude pour l'évaluation de la ressource en eau et la gestion des risques				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Evaluer la ressource en eau souterraine disponible dans un hydrosystème, en lien avec la recharge et le milieu récepteur. Etablir et exploiter une carte piézométrique. Interpréter un essai de pompage. Etudier la dynamique des écoulements souterrains pour				
<b>CONNAISSANCES</b>	Les différents types d'aquifères et de nappes. La particularité de l'écoulement dans le karst. L'écoulement en milieu poreux. Le phénomène d'intrusion saline en aquifère côtier. Les relations nappe-rivière et autres conditions aux limites. Les propriétés hydrodynamiques. Quantification de l'écoulement en régime permanent et transitoire dans les nappes et autour des forages.				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	<p>Cette unité d'enseignement Hydrogéologie vise à donner les bases de connaissance pour comprendre, conceptualiser et quantifier l'écoulement de l'eau souterraine. Le cours introduit les éléments théoriques fondamentaux, puis les méthodes d'étude sont acquises au cours des TD et TP appliqués à des cas d'étude. Les étudiants pourront ainsi réinvestir leurs savoir-faire pour l'évaluation de la ressource en eau, la gestion des risques, la caractérisation des milieux aquatiques, l'impact des activités humaines ou du changement climatique. Ces connaissances sont également un pré-requis pour l'étude du transport de polluants. L'approche par cas d'étude s'appuie sur des exemples régionaux (source de Port-Miou Cassis, Huveaune, Dardennes Toulon) et nationaux (Grenoble, bassin parisien, nappe d'Alsace). Le fonctionnement des nappes d'eau souterraine est ainsi étudié pour les différents types de milieu : alluvial, bassin sédimentaire, karst. ; Les séances de TD et TP portent sur les thématiques suivantes : - Karst et hydrogéologie régionale : traçage artificiel, séries temporelles CTD ; - Piézométrie, relations aux limites et carte hydrogéologique ; - Conceptualisation de cas simples et quantification du débit en régime permanent (Darcy) ; - Ressource en eau en zone côtière et intrusion saline en milieu poreux ; - Ecoulement en régime permanent autour des ouvrages de captage. Périmètres de protection des captages AEP ; - Caractérisation des forages et de l'aquifère en pompage (essai de puits par paliers et essai de pompage en régime transitoire)</p>				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Aucun				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Connaissances générales en sciences de l'eau, géologie et physique				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Hydrogéologie, écoulement, poreux, karst, forage, ressource, risque				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	9 heures CM ; 15 heures TD ; 6 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE203) Microbiologie</b>				
<b>Responsable 1</b>	Anne-Marie FARNET DA SILVA	<b>Email 1</b>	Anne-marie.Farnet@imbe.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Savoir diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème.					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Connaître les principes généraux du fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux (eaux courantes/eaux stagnantes) et les facteurs qui l'influencent. Savoir utiliser les principaux indicateurs biologiques utilisés dans ces écosystèmes notamment ceux liés aux risques microbiologiques				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Maîtrise des principales méthodes d'analyses du fonctionnement microbien des eaux continentales et des analyses de contrôle de qualité des eaux.				
<b>CONNAISSANCES</b>	Les principaux facteurs qui régulent le fonctionnement microbien des systèmes aquatiques continentaux et les principales causes de dysfonctionnement, les indicateurs de risques microbiologiques et les méthodes de contrôle				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Rappel des cycles biogéochimiques, métabolismes particuliers des eaux stagnantes (méthanogénèse, cycle du S), les facteurs qui influencent le fonctionnement des eaux courantes et stagnantes et les principaux dysfonctionnement, les principaux indicateurs du fonctionnement microbien, les risques microbiologiques liés à l'eau, les analyses mises en œuvre pour contrôler la qualité de l'eau destinée à différents usages (consommation, usage récréatif.).				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Connaissances en écologie microbienne				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Notions de biochimie et chimie				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Contrôle de qualité des eaux, cycles biogéochimiques, eaux courantes, eaux stagnantes, indicateurs de contaminations fécales, méthanogénèse.				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	10 heures CM ; 0 heures TD ; 10 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	4
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE204) Perturbations des écosystèmes</b>				
<b>Responsable 1</b>	Cavalli Laurent	<b>Email 1</b>	Laurent.cavalli@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Savoir diagnostiquer l'état et le fonctionnement d'un hydrosystème					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Identifier les principales causes de perturbations des écosystèmes et savoir connaître les effets de ces perturbations sur la structure des communautés, sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux et les services associés				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir aller chercher des connaissances, savoir analyser des situations et des phénomènes, lire des articles scientifiques				
<b>CONNAISSANCES</b>	Impacts des barrages sur les cours d'eau, trajectoire évolutive des lacs, fonctionnement des lagunes et eutrophisation, impact des changements globaux sur les écosystèmes aquatiques continentaux				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Description des effets des principales perturbations sur le fonctionnement et les services assurés par les hydrosystèmes. Fonctionnement des lagunes, des rivières, des lacs dans un contexte de changement global				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Aucun				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Ecologie Générale, hydrobiologie, fonctionnement des écosystèmes aquatiques continentaux				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Ecosystèmes aquatiques continentaux, perturbations, trajectoire, activités anthropiques, vulnérabilité				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	27 heures CM ; 0 heures TD ; 13 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE205) Stratégies d'échantillonnage et d'analyse</b>				
<b>Responsable 1</b>	Bruno Coulomb	<b>Email 1</b>	Bruno.coulomb@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>	Frédéric Théraulaz	<b>Email 2</b>	Frederic.theraulaz@univ-amu.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Générer, interpréter, modéliser des résultats expérimentaux					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Les objectifs de cette UE sont de connaître les méthodes de prélèvements et d'analyse, les fréquences, le domaine d'application et les limites de ces méthodes pour l'analyse des paramètres de qualité permettant d'évaluer la qualité chimique des masses d'eau telles que définies dans les directives européennes (et transcrites en droit français)				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir définir un plan d'échantillonnage pour le contrôle de micropolluants ou autres éléments traces. ; Identifier les méthodes d'analyses à mettre en oeuvre pour répondre au questionnement. ; Avoir un regard critique sur une stratégie analytique globale				
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaitre les éléments majeurs, leurs niveaux de concentrations et les techniques associées pour le contrôle qualité d'une eau ; ; ; Connaitre les principales techniques de traitement d'échantillons et d'analyse selon le type de composés recherchés et le contrôle mis en oeuvre				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Le contenu du module s'articule autour ; Présentation des paramètres globaux (conductivité, matière organique, potentiel rédox), les paramètres spécifiques (anions, cations et éléments traces métalliques), les micropolluants organiques historiques et émergents ainsi que les principales méthodes de référence (ISO, OCDE, AFNOR) et d'analyses associées. ; Démarche d'interprétation de résultats d'analyses correspondants aux paramètres précédemment cités dans les milieux naturels (et les filières de traitement des eaux). ; Présentation des techniques d'échantillonnage, de traitements d'échantillon et rappels des techniques chromatographiques, spectroscopiques et de détection pour l'analyse de polluants.				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Notions de chimie				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Micropolluants ; capteurs ; échantillonneurs ; qualité de l'eau ; DCE				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	12 heures CM ; 8 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE206) Système d'information géographique appliquée</b>					
<b>Responsable 1</b>	Olivier CAVALIE	<b>Email 1</b>	cavalie@cerege.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Confronter les données observationnelles ou expérimentales aux hypothèses à l'aide des outils statistiques adéquats pour en tirer des interprétations/conclusions/critiques robustes						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Savoir maîtriser un outil de SIG afin de répondre à une problématique donnée.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Aller chercher et récupérer des données spatiales, savoir les mettre en forme dans un logiciel de SIG					
<b>CONNAISSANCES</b>	Approfondissement des connaissances du logiciel QGIS					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	L'enseignement se fait sous forme de projets ; les étudiants doivent aller chercher eux même des données pour répondre à une problématique					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Bases de SIG					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>						
<b>MOTS-CLEFS</b>	Bases de données, SIG, QGIS					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 0 heures TD ; 20 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % CC			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE207) Bases de données hydrologiques et traitement</b>					
<b>Responsable 1</b>	Emmanuel Gandouin	<b>Email 1</b>	emmanuel.gandouin@imbe.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Apprendre à utiliser dans un cadre professionnel les nombreuses bases de données sur la qualité et les volumes d'eau ; ; Anticiper les problématiques liées aux variations de la qualité et de la quantité d'eau					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir exploiter des bases de données publiques relatives à l'hydrologie, la météorologie et la qualité des eaux. ; Utiliser et traiter des données en lien avec une problématique donnée.					
<b>CONNAISSANCES</b>	Utiliser les bons outils statistiques pour exploiter les données en open data.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Hydroportail (données hydrométriques et hydrologiques): élaborer ses propres listes de sites et stations hydrométriques, extraire des données, paramétrer et enregistrer ses analyses statistiques. ; Naïades : qualité des eaux de surface par exploitation des données hydrobiologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques. ; ADES : Exploitation des données de mesures quantitatives (niveau des nappes) et qualitatives (concentration de différents paramètres dans l'eau).					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Traitement statistique des données					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Notions de cartographie					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Analyse statistique, Traitement statistique ; Eaufrance					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE208) Eaux et territoires</b>					
<b>Responsable 1</b>	Jean-Luc Boudenne	<b>Email 1</b>	Jean-luc.boudenne@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Laurent Cavalli	<b>Email 2</b>	Laurent Cavalli			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Mobiliser ses compétences dans un contexte professionnel						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Priorisation des ressources en eau dans un contexte de changement climatique à l'échelle d'un territoire ; Modifications hydrologiques induites par le changement climatique					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Prévoir les ressources en eau à l'aide de modèles prédictifs ; Acteurs territoriaux de la gestion des eaux ; Plans de gestion de la ressource en eau ; Plans de gestion de la rareté en eau					
<b>CONNAISSANCES</b>	Modes de gestion territoriale des eaux					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	1) Ressource en eau / sécheresse : le partage et la gouvernance (quels acteurs, les enjeux, les outils de gestion) 2) La concertation sur le territoire : Mobiliser les élus ; Participation du public 3) Evolution morphologique des rivières en tresses : Evolution de l'aménagement du territoire et de l'occupation du sol ; Conséquences sur le fonctionnement morpho des rivières et évolution des habitats ; Suivi et stratégie de gestion à mettre en œuvre					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Acteurs de l'eau et outils de planification					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Hydrologie - géomorphologie					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Gestion intégrée ; conflits d'usage ; répartition des eaux ;					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	14 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	70 % CC + 30% ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Biodiversité, écologie et évolution (BEE)	SEM	M1S2	CRD	6	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(BE221) Transition écologique en agriculture : gestion de l'eau et pratiques durables</b>					
<b>Responsable 1</b>	Anne-Marie FARNET DA SILVA	<b>Email 1</b>	Anne-marie.farnet@imbe.fr			
<b>Responsable 2</b>	Jean-Luc BOUDENNE	<b>Email 2</b>	Jean-Luc.boudenne@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Déterminer, développer et appliquer des méthodes ; Maîtriser les concepts et mobiliser ses savoirs ; Concevoir, gérer et animer de façon individuelle ou collaborative un projet scientifique						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Savoir répondre à des questions scientifiques en lien avec la transition environnementale en agriculture (e.g. solutions alternatives aux pratiques agricoles conventionnelles) par une approche co construite avec les acteurs du monde socio professionnel concerné en engageant les multiples champs disciplinaires en sciences de l'environnement.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Construction d'un plan d'expérience sur le terrain afin de répondre à des questions scientifiques, identification et réalisation d'expériences en laboratoire afin de répondre à ces questions, interactions avec divers interlocuteurs (académique, monde soc					
<b>CONNAISSANCES</b>	Apprentissage d'une démarche multidisciplinaire et connaissances en sciences du sol, chimie environnementale, écophysiologie végétale., apports cruciaux des approches en sociologie et géographie dans les enjeux de la transition environnementale					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Les grands enjeux de la transition environnementale et agriculture (solutions alternatives aux intrants de l'agriculture conventionnelle, la ressource eau en quantité et qualité, comment co-construire la transition avec les acteurs du monde agricole : approches psycho-sociales.).					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Compétences en écologie, notion de bases en chimie, sciences du sol et écophysiologie végétale.					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Pré requis théoriques et pratiques en chimie et microbiologie de l'eau et des sols, en écophysiologie végétale					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Approches multiacteurs, pratiques agricoles innovantes, solutions basées sur la Nature, réutilisation des eaux usées					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	28 heures CM ; 12 heures TD ; 20 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	50 % CC + 50 % ET			©5LBE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	4	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(GRSE209) Projet environnemental</b>					
<b>Responsable 1</b>	Bruno Arfib	<b>Email 1</b>	bruno.arfib@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Laurent Cavalli	<b>Email 2</b>	laurent.cavalli@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Valoriser des savoirs en situation professionnelle et/ou de recherche						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Maîtriser la gestion d'un projet professionnel en équipe ; Etudier un hydrosystème ou une thématique scientifique par une démarche interdisciplinaire ;					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	- Gestion de projet (organiser un travail en équipe, définir des axes d'étude et des actions dans un calendrier), ; - Communication : compte rendu de réunion, rédaction d'un rapport de synthèse, présentation orale ; - Acquisition de données de terrain, s					
<b>CONNAISSANCES</b>	Caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème ; Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Les étudiants travaillent en groupe dans le but d'améliorer les connaissances sur un site d'étude ou sur une thématique scientifique, en appliquant une démarche interdisciplinaire. Les sujets traités portent sur la caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème (cours d'eau, source, lac, eau souterraine). ; Les objectifs pédagogiques sont d'acquérir (1) une maîtrise de la gestion de projet (organiser un travail en équipe, définir des axes d'étude et des actions, respecter les dates limites), (2) la maîtrise de nouveaux outils et méthodes d'études (au laboratoire, sur le terrain, ou par modélisation), et (3) de faire un rendu du travail sous forme d'oral et de rapport écrit. ; Le travail est encadré par des enseignants-chercheurs et du personnel technique de l'université, en partenariat avec acteurs de l'environnement (collectivités, bureau d'étude, associations, organisme de recherche). Un calendrier prévisionnel est établi au début du semestre, afin d'alterner les journées de travail : ; - Apprentissage des méthodes avec les enseignants et techniciens, ; - Terrain (encadré et/ou autonome), ; - Recherches bibliographiques en autonomie, ; - Traitement des données et interprétation en autonomie, ; - Restitution et critique des interprétations avec les enseignants. ;					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	; Aucun					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Enseignements du M1 semestre 1					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Gestion de projet, étude environnementale, professionnalisant, terrain, observation, modélisation					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	4 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	20	
<b>M3C</b>	20 % CC + 80 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M1S2	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SCIBU01) Projet intégrateur 2</b>				
<b>Responsable 1</b>	Bruno Arfib	<b>Email 1</b>	arfib@cerege.fr		
<b>Responsable 2</b>	Laurent Cavalli	<b>Email 2</b>	Laurent.cavalli@imbe.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle					
<b>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>	Acquisition de données (terrain, laboratoire). Communication orale de bilan d'avancement d'un projet.				
<b>CONNAISSANCES</b>	Méthodes de caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème ; Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement				
<b>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, ... ; Les étudiants devront remettre un rapport incluant le contexte, la méthodologie (Projet intégrateur 1) et l'ensemble des résultats obtenus avec une interprétation de ces données. ; Ce rapport sera également soutenu oralement devant les enseignants-chercheurs et chercheurs impliqués dans ce projet : les étudiants soutiendront individuellement. ; Des remarques et des améliorations que ce soit au niveau du rapport écrit ou de la soutenance orale devront être prises en compte par les étudiants.				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	UE CMI (Gestion de projet + Projet intégrateur 1)				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Gestion de projet ; travail en équipe ; appel d'offres ; cahier des charges				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	4 heures CM ; heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	26	
<b>M3C</b>	% CC + 100 % ET		©5LSE		

## Deuxième année, semestre 3

<b>Mention</b>	Inter-mentions	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(TC5P) Montage de projets - marchés publics - entrepreneuriat</b>					
<b>Responsable 1</b>	Tartanpion	<b>Email 1</b>	tartanpion@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Bidule	<b>Email 2</b>	bidule@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Concevoir, gérer et animer un projet (BEE)						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	A compléter					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	A compléter					
<b>CONNAISSANCES</b>	A compléter					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	A compléter					
<b>MOTS-CLEFS</b>	A compléter					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 24 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	6	
<b>M3C</b>	XX % CC + XX % ET		©5LBE			

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	6
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE301) Conservation et réhabilitation</b>				
<b>Responsable 1</b>		<b>Email 1</b>			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
A compléter					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	A compléter				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	A compléter				
<b>CONNAISSANCES</b>	A compléter				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	A compléter				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	A compléter				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	A compléter				
<b>MOTS-CLEFS</b>	A compléter				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	24 heures CM ; 24 heures TD ; 12 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	XX % CC + XX % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	5
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE302) Traitement et valorisation des eaux usées</b>				
<b>Responsable 1</b>	Bruno COULOMB	<b>Email 1</b>	bruno.coulomb@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Cette UE est intégrée dans le BCC5 du parcours GEMA de la mention SCE « Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques ».					
<b>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>	Elaborer 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. Valoriser				
<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 avancée et de la phytoépuration.				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Présentation des principaux procédés d'épuration des eaux usées : boues activées, biofiltration, bioréacteurs à membrane. Exercices de dimensionnement de ces procédés d'épuration en travaux dirigés. Traitement et valorisation des boues d'épuration. Procédés d'Oxydation Avancée. Phyto-épuration des eaux usées. Illustration par une visite de station d'épuration de la métropole Aix-Marseille.				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Bases de mathématiques (arithmétique, trigonométrie).				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Bases de chimie.				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Station d'épuration ; bioréacteurs à membrane ; Phytoépuration ; Procédés d'Oxydation Avancée				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	25 heures CM ; 21 heures TD ; 4 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	40 % CC + 60 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE304) Potabilisation des eaux</b>				
<b>Responsable 1</b>	Jean-Luc Boudenne	<b>Email 1</b>	jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	L'objectif de cet enseignement est de présenter les différentes filières de 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>	Savoir établir une filière complète de traitement des eaux en vue de la distribution en tant qu'eau destinée à la consommation humaine (EDCH), en fonction de la nature des contaminations				
<b>CONNAISSANCES</b>	Traitements unitaires de l'eau destinée à la consommation humaine ; Avantages et inconvénients (sanitaires) des différentes filières de traitement				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Réglementation (limites et références de qualité, valeurs indicatives et de vigilance, fréquences d'analyses, PGSE, captages prioritaires , .) ; Les différents types d'eaux (EDCH, minérale naturelle, de source, eau de table). ; Procédés de traitement des eaux potables: prétraitements physiques et chimiques, coagulation/floculation, filtration, résines échangeuses d'ions (dénitratation ; décarbonatation ; mise à l'équilibre calco-carbonique), charbon actif, élimination des métaux lourds, désinfection (chloration ; break-point ; lampes UV ; ozonation). ; Focus sur la filtration membranaire : 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.				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Notions de chimie				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Notions d'hydrogéologie et d'hydrologie				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Eau potable ; traitement unitaire ; micropolluants organiques ; microorganismes pathogènes ; ressources en eau				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	22 heures CM ; 8 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE305) Hydraulique appliquée et modélisation</b>				
<b>Responsable 1</b>		<b>Email 1</b>			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
A compléter					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	A compléter				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	A compléter				
<b>CONNAISSANCES</b>	A compléter				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	A compléter				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	A compléter				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	A compléter				
<b>MOTS-CLEFS</b>	A compléter				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	8 heures CM ; 14 heures TD ; 8 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	XX % CC + XX % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE306) Approfondissement en hydrologie</b>					
<b>Responsable 1</b>		<b>Email 1</b>				
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
A compléter						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	A compléter					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	A compléter					
<b>CONNAISSANCES</b>	A compléter					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	A compléter					
<b>MOTS-CLEFS</b>	A compléter					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	4 heures CM ; 16 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	XX % CC + XX % ET		©5LSE			

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE307) Politiques de l'eau et études d'impact</b>				
<b>Responsable 1</b>		<b>Email 1</b>			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
A compléter					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	A compléter				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	A compléter				
<b>CONNAISSANCES</b>	A compléter				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	A compléter				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	A compléter				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	A compléter				
<b>MOTS-CLEFS</b>	A compléter				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	14 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	XX % CC + XX % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE308) Droit et sociologie de l'eau</b>					
<b>Responsable 1</b>	Carole Barthélémy	<b>Email 1</b>	Carole.barthelemy@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Soraya Rabia	<b>Email 2</b>	soraya.rabia@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Appréhender les milieux aquatiques dans la perspective des socio-hydrosystèmes ; Connaître les principaux acquis théoriques de ce domaine de recherche ; Appliquer une démarche intégrée relative à un socio-hydrosystème ; Connaître la réglementation relative aux ressources en eaux et le rôle des acteurs de l'eau dans la gestion intégrée de l'eau					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Appréhender les milieux aquatiques en développant une approche intégrée, demandant d'articuler différentes disciplines ; Choisir un hydrosystème et appliquer une démarche intégrée : description pluridisciplinaire de l'hydrosystème - élaboration d'une prob					
<b>CONNAISSANCES</b>	Théories des socio-hydrosystèmes ; Démarche interdisciplinaire pour étudier les socio-hydrosystèmes à l'interface des sciences du vivant et de la sociologie ; Mobilisation de l'enquête sociologique vue au S1. ; Droit de l'eau (gestion des ressources, accès à l'eau potable, eaux usées, ...)					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Présentation des concepts relevant du domaine des socio-hydrosystèmes (CM) ; Application de l'approche intégrée d'un hydrosystème : description pluridisciplinaire de l'hydrosystème - élaboration d'une problématique en lien avec un enjeu lié à cet hydrosystème - réalisation d'une enquête auprès d'acteurs concernés - analyse des données - propositions d'actions (TD) ; MCC : présentation orale du travail réalisé en groupe					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Méthodologies d'enquête (M1S1)					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Approche intégrée des socio-hydrosystèmes ; sociologie de l'environnement ; études d'impact ; réglementation					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	24 heures CM ; 0 heures TD ; 6 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE309) Hydrologie de surface</b>				
<b>Responsable 1</b>	Christine Vallet-Coulomb	<b>Email 1</b>	vallet@cerege.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
BCC : Maîtriser les fondamentaux du domaine de l'hydrogéologie					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Ce module a pour objectif d'étudier les processus hydrologiques associés aux interfaces atmosphère - surface - souterrain : processus climatiques, recharge des nappes, échanges nappes rivières, ainsi que les méthodes d'étude, de quantification et de modélisation associées.				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Interprétation de données climatiques, hydrologiques, hydrogéologiques, géochimiques. Estimation de la ressource en eau, de sa variabilité temporelle et spatiale, de sa vulnérabilité.				
<b>CONNAISSANCES</b>	Méthodes d'analyse, de quantification et de modélisation des flux hydrologiques.				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Les processus et les méthodes d'études associés aux différents compartiments du cycle de l'eau seront abordés, à partir d'exemples et de mise en pratique sur des cas d'étude. ; Variabilité des précipitations et changement climatique ; Flux dans les sols et la zone non saturée ; Quantification de l'évapotranspiration ; Quantification de la recharge des nappes ; Conceptualisation des processus intégrés dans les modèles ;				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Formation de M1 en Sciences de l'eau, en sciences de la terre, en hydraulique, en physique				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Recharge, évapotranspiration, changement climatique, ressource en eau				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	12 heures CM ; 8 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE310) Hydrodynamique souterraine</b>					
<b>Responsable 1</b>	Gonçalves Julio	<b>Email 1</b>	Julio.goncalves@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Maîtriser les fondamentaux du domaine de l'hydrogéologie						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Maîtriser les concepts physiques des écoulements d'eau souterraine, des transferts d'éléments en solution et de chaleur. Etablir les équations fondamentales de l'hydrodynamique souterraine combinant conservation de la masse et lois de transferts.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Calculer les écoulements d'eau, les transferts de solutés et de chaleur, interpréter des essais par pompage dans des milieux poreux et fracturés. Evaluer la ressource en eau de systèmes hydrogéologique et en comprendre le bilan d'eau, interpréter et prédi					
<b>CONNAISSANCES</b>	Les différents types d'aquifères et de nappes en milieu poreux et fracturé. Les processus d'écoulement et transport en régime permanent et en transitoire dans les nappes en condition naturelles et anthropisées (pompage).					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Cette UE débute par une réinterprétation de la loi de Darcy bien connue des étudiants en passant par la mécanique des fluides. Les rappels de mécanique des fluides permettent de généraliser la loi de Darcy et d'en donner le sens physique. Les équations fondamentales de l'hydrogéologie pour l'écoulement et le transport d'élément en solution sont ensuite établies. La résolution de l'équation hydrodynamique est ensuite déclinée en situation naturelle puis en situation de pompage afin d'établir les expressions permettant d'interpréter les pompages d'essai. Des méthodes d'interprétation d'essai par pompage et de caractérisation des aquifères sont étudiées. Les processus de transport sont abordés en fin d'UE. De nombreux cas d'études permettent aux étudiants d'acquérir de l'expérience en matière d'hydrogéologie quantitative.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Aucun					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Notions de géologie, de chimie, de physique et de mathématiques					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Hydrogéologie quantitative, nappe, pollution					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	15 heures CM ; 15 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET		©5LSE			

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE311) Traceurs et chronomètres du cycle de l'eau</b>					
<b>Responsable 1</b>	Pierre Deschamps	<b>Email 1</b>	pierre.deschamps@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Christine Vallet-Coulomb	<b>Email 2</b>	vallet@cerege.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
BCC : Maîtriser les fondamentaux du domaine de l'hydrogéologie						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	L'UE présente les différents traceurs isotopiques utilisés pour caractériser le cycle de l'eau et les échanges entre les différents réservoirs de surface et souterrains, en particulier au sein du continuum atmosphère-eau de surface-zone non saturée-eau souterraine. L'objectif est de montrer l'intérêt de ces différents traceurs pour caractériser les processus mis en œuvre lors de ces transferts, quantifier ces échanges et contraindre le temps de séjour de l'eau dans ces différents réservoirs.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir faire appel à des traceurs géochimiques/isotopiques : lesquels, dans quel contexte et pour quels objectifs ; Estimer le temps de séjour d'une eau dans un réservoir ; Identifier l'origine de l'eau, faire des bilans de masse et quantifier les flux					
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissance approfondie des traceurs géochimiques/isotopiques utilisés classiquement en hydrogéologie. Compréhension et utilisation des isotopes stables de la molécule de l'eau, des outils de datation des eaux récentes à anciennes					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	L'UE présente les principes d'utilisation de différents traceurs et chronomètres géochimiques et isotopiques du cycle de l'eau et les illustre dans des cas d'application concrets. L'UE est divisée en deux parties, une dédiée aux isotopes stables de la molécule d'eau, l'autre à l'utilisation de traceurs radioactifs et/ou transitoires pour caractériser les temps de transfert de l'eau dans les différents réservoirs du cycle de l'eau avec une attention particulière aux systèmes aquifères.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Connaissance des concepts de géochimie acquis niveau Licence, en particulier dans le domaine de la géochimie isotopique (fractionnement isotopique, loi de la décroissance radioactive)					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Connaissance de base sur l'utilisation des isotopes stables de la molécule d'eau et des chronomètres s'appuyant sur la radioactivité naturelle					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Hydrologie isotopique, cycle de l'eau, traceurs isotopiques, datation des eaux souterraines					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	20 heures CM ; 10 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	30 % CC + 70 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE312) Modélisation hydrogéologique</b>					
<b>Responsable 1</b>	Bruno Arfib	<b>Email 1</b>	bruno.arfib@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Conceptualiser le fonctionnement hydrogéochimique des hydrosystèmes						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Réaliser une modélisation numérique de l'écoulement et du transport dans les milieux poreux					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Conceptualiser un problème hydrogéologique puis le modéliser en 2D ou 3D. Mettre en oeuvre une modélisation numérique. Utiliser un logiciel simulant l'écoulement et le transport.					
<b>CONNAISSANCES</b>	Les principes de la modélisation numérique. L'écoulement et le transport dans un milieu poreux. Procédure de protection d'un captage pour l'alimentation en eau potable. Différents scénarios de remédiation d'une pollution en nappe d'eau souterraine					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	L'UE de modélisation hydrogéologique vise à acquérir les bonnes pratiques pour la réalisation d'un modèle numérique de l'écoulement et du transport dans les milieux poreux. L'apprentissage est majoritairement réalisé à l'aide d'un logiciel, basé sur la suite de codes de simulation de l'écoulement Modflow et des codes associés pour la simulation du transport. ; Les principes de la modélisation numérique (modèle conceptuel, données, équations, fonction objectif, initialisation, calage, validation) sont tout d'abord expliqués. La modélisation est mise en oeuvre à travers deux cas d'étude typiques : ; - Etablir un modèle d'écoulement dans une nappe pour l'évaluation du débit disponible et la délimitation des périmètres de protection pour les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable. ; - Etablir un modèle d'écoulement et de transport, puis tester différents scénarios de remédiation d'une pollution en nappe d'eau souterraine.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Hydrogéologie					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Enseignements en hydrogéologie du M1					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Modélisation, écoulement, transport					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	6 heures CM ; 24 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % CC + 0 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE313) Observation et caractérisation milieux hydrosystèmes</b>					
<b>Responsable 1</b>	Julio Gonçalves	<b>Email 1</b>	Julio.goncalves@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Conceptualiser le fonctionnement hydrogéochimique des hydrosystèmes						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	L'objectif est de maîtriser les méthodologies et bases de données qu'elles soient issues du terrain ou de la télédétection permettant de comprendre, de décrire puis de prédire le fonctionnement des systèmes hydro(géo)logiques.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Consultation de bases de données spatialisée en climatologie, de données d'observation satellite, valorisation cartographiques et interprétation. Interprétation d'acquisition de terrain (géophysiques, opérations en forage). Synthétiser des données ponct					
<b>CONNAISSANCES</b>	Le cycle de l'eau et les différents termes du bilan hydrique, les propriétés des aquifères et leur distribution spatiale, les techniques et méthodes du forage d'eau, de la géostatistique, de la géophysique					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Cette UE sera composée d'interventions thématiques sur des méthodologies et approches permettant de décrire le fonctionnement et/ou les propriétés hydrodynamiques des systèmes et fera l'objet de nombreux travaux dirigés: données de réanalyse climatologiques (base de données, exploitation et interprétation) ; données satellite (bases de données et exploitation en terme de bilan d'eau et de fonctionnement) ; campagnes de terrain (Géophysique, forage) méthodologies et interprétations en terme de paramètres et d'hétérogénéité des milieux aquifères, ; méthodes géostatistiques afin de représenter la variabilité spatiales des paramètres et variables de l'hydrogéologie.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Enseignements d'hydrologie et d'hydrogéologie du M1					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Hydrologie, hydrogéologie, SIG					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Observation, bases de données, hétérogénéité, cycle de l'eau					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	12 heures CM ; 18 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100% CC + 0 % ET		©5LSE			

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE314) Hydrologie karstique</b>				
<b>Responsable 1</b>	Bruno Arfib	<b>Email 1</b>	bruno.arfib@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Conceptualiser le fonctionnement hydrogéochimique des hydrosystèmes					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Comprendre et modéliser les spécificités de l'écoulement dans l'aquifère karstique				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Identifier la présence de karst. Adapter les méthodes d'étude hydro-géo-logique au cas particulier du karst. Evaluer le fonctionnement hydrodynamique du karst. Etudier la relation pluie-débit dans un aquifère carbonaté ou en contexte hétérogène. Conceptua				
<b>CONNAISSANCES</b>	Les processus de mise en place des vides karstiques. La géomorphologie en contexte carbonaté. La zonalité verticale des hétérogénéités et des écoulements dans le karst. Les modalités de recharge. La modélisation pluie-débit				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	L'hydrologie karstique est l'étude de l'écoulement de l'eau dans un contexte géologique composé de roches carbonatées. Les roches carbonatées ont la particularité d'avoir des vides de tailles diverses, qui évoluent au cours des temps géologiques, et qui peuvent être de taille plurimétrique. Ces vides karstiques forment un réseau de zones perméables en grand au sein de la roche et en surface. Les modalités de recharge et d'écoulement au sein de l'aquifère sont alors différentes de celles classiquement prévisibles dans un milieu poreux, ce qui impacte la ressource en eau ou la gestion des risques. Il en découle la mise en place de méthodes d'étude spécifiques, qui doivent tenir compte de l'existence de composantes lentes et rapides de l'écoulement. Cette unité d'enseignement vise à comprendre les spécificités géomorphologiques et hydrogéologiques du karst, afin de conceptualiser puis de modéliser de manière adaptée le fonctionnement hydrodynamique de l'aquifère. En TD, différents cas d'étude seront étudiés par l'analyse de séries temporelles de débit, complétées par d'autres données physico-chimiques en continu ou ponctuelles. L'objectif est de maîtriser la méthode de modélisation pluie-débit par modèle à réservoirs, à l'aide de la plateforme de modélisation KarstMod qui constitue un outil d'apprentissage permettant ensuite de transférer facilement les compétences acquises sur d'autres outils du même type. L'approche développée est applicable en bureau d'étude pour la quantification des écoulements, ou pour améliorer la compréhension des hydrosystèmes, et également dans des travaux de recherche scientifique à visée plus académique pour l'étude des modalités de recharge et d'écoulement dans les milieux hétérogènes. Les exemples étudiés seront majoritairement pris sur les grands aquifères carbonatés du sud de la France, où l'enjeu sur l'avenir des ressources en eau est fort.				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Bases de l'hydrogéologie				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Bases de géologie				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Karst, géomorphologie, karstogenèse, recharge, relation pluie-débit, KarstMod				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	8 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % CC + 0 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE315) Communication scientifique</b>					
<b>Responsable 1</b>	Christine Vallet-Coulomb	<b>Email 1</b>	vallet@cerege.fr			
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
BCC : Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Ce module vise à savoir diffuser des résultats scientifiques auprès de publics spécialistes et non spécialistes.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Analyser des documents scientifiques (articles, comptes rendus, rapports scientifiques.), en présenter oralement une synthèse de manière claire et répondre aux questions de l'auditoire.					
<b>CONNAISSANCES</b>	Maîtriser différents sujets scientifiques relatifs à la ressource en eau, les méthodologies associées et les avancées récentes.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Chaque étudiant sera en charge de traiter un problème à partir d'un ou plusieurs documents supports. Le sujet fera l'objet d'un état de l'art, d'une mise en contexte, et d'une analyse approfondie. Plusieurs étapes de présentation orale permettront de progresser et de mettre en commun.					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Avoir déjà pratiqué les présentations orales, maîtriser l'élaboration de supports de présentation, posséder une culture scientifique et savoir utiliser les outils de recherche documentaire.					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Diffusion scientifique, vulgarisation					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 30 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	50 % CC + 50 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE316) Ecole de terrain Crau (Partie 1)</b>				
<b>Responsable 1</b>	Christine Vallet-Coulomb	<b>Email 1</b>	vallet@cerege.fr		
<b>Responsable 2</b>	Julio Gonçalves	<b>Email 2</b>	goncalves@cerege.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
BCC : Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle ou de recherche					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Acquisition de compétences expérimentales de terrain, mise en pratique sur le terrain des connaissances acquises.				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Mise en oeuvre de pompages d'essai, de mesures géophysiques, d'échantillonnages géochimiques.				
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissance des principales méthodes de terrain utilisées en hydrogéologie, hydrogéochimie et hydrogéophysique.				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	-L'école de terrain se déroule sur 5 jours avec hébergement et vise à l'étude de la nappe libre de la plaine de Crau. Plusieurs thématiques seront abordées, avec mise en oeuvre des méthodes expérimentales associées : ; Réalisation de d'un essai de pompage (mise en place de la pompe, suivi piézométrique), et de différents tests hydrauliques ; Mesures de débit ; Echantillonnage des différents types d'eau (nappe, étangs, canaux, zones humides) pour analyse des ions majeurs et des isotopes de l'eau. ; Utilisation de méthodes géophysiques (e.g. résistivité électrique).				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Formation de M1 en Sciences de l'eau, en sciences de la terre, en hydraulique, en physique				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Pompage d'essai, géochimie, géophysique				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 0 heures TD ; 30 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % CC + 0 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE317) Ecole de terrain Crau (Partie 2)</b>					
<b>Responsable 1</b>	Christine Vallet-Coulomb	<b>Email 1</b>	vallet@cerege.fr			
<b>Responsable 2</b>	Julio Gonçalves	<b>Email 2</b>	goncalves@cerege.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
BCC : Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle ou de recherche						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Exploitation de données acquises sur le terrain, analyses géochimiques d'échantillons d'eau, synthèse et restitution des résultats de l'école de terrain.					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Interprétation de pompages d'essai, interprétation de mesures géophysiques, analyses géochimiques, synthèse de données et d'informations					
<b>CONNAISSANCES</b>	Connaissance des principales méthodes de terrain utilisées en hydrogéologie, hydrogéochimie et hydrogéophysique.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	Exploitation de l'ensemble des données acquises lors de l'école de terrain pour l'étude hydrogéochimique de la nappe de la Crau et de ses interactions avec les hydrosystèmes de surface (étangs, canaux, zones humides)					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Formation de M1 en Sciences de l'eau, en sciences de la terre, en hydraulique, en physique					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>						
<b>MOTS-CLEFS</b>	Pompage d'essai, géochimie, géophysique					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 30 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100 % CC + 0 % ET			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SCICU01) Projet intégrateur 3</b>				
<b>Responsable 1</b>	Bruno Arfib	<b>Email 1</b>	arfib@cerege.fr		
<b>Responsable 2</b>	Laurent Cavalli	<b>Email 2</b>	Laurent.cavalli@imbe.fr		
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel					
<b>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>	Rédaction d'un rapport. Synthèse et mise en forme des données.				
<b>CONNAISSANCES</b>	Méthodes de caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème ; Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement				
<b>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. ; Suite aux remarques faites lors du jury de soutenance du projet intégrateur 2, les étudiants devront donc retravailler leur rapport et améliorer, le cas échéant, leur communication. ; Ce rapport et cette soutenance seront donc notés et appréciés directement par le commanditaire et les membres académiques du jury. ;				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	UE CMI (Projet intégrateur 1 & 2)				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Gestion de projet ; travail en équipe ; appel d'offres ; cahier des charges				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 0 heures TD ; 8 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	22	
<b>M3C</b>	% CC + 100 % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	3
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SCICU02) Anglais - préparation au TOEIC (CMI)</b>				
<b>Responsable 1</b>	Rebecca Champion	<b>Email 1</b>	Rebecca.champion@univ-amu.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Atteindre le niveau B2 ou le niveau C1 du Cadre européen commun de référence pour les langues dans l'ensemble des cinq compétences langagières que sont la compréhension orale et la compréhension écrite, la prise de parole en interaction et en continu, ainsi que l'expression écrite soit respectivement un score de 785 (B2) et 945 (C1) au TOEIC.				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Maîtriser les outils et techniques de communication nécessaires à une pratique professionnelle de la langue anglaise en milieu scientifique ; Maîtriser ou réactualiser les fondamentaux de la langue anglaise ;				
<b>CONNAISSANCES</b>	Comprendre une conversation entre plusieurs personnes anglophones ; Savoir retranscrire à l'écrit une conversation orale ; Communiquer, de façon simple sur des sujets professionnels courants ; Comprendre et répondre à plusieurs types de courriers (lettres, emails, réclamations ...) ;				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	Formation basée sur les annales des examens de certifications TOEIC ; Connaissances de toutes les spécificités de l'examen : le vocabulaire, les spécificités des sections listening & reading. ; Réalisation d'un TOEIC blanc pour se préparer aux conditions d'examen & évaluer votre niveau. ; Familiarisation avec le test du TOEIC. ; Développement de stratégies pour optimiser son score au test selon ses capacités en anglais.				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Anglais				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant				
<b>MOTS-CLEFS</b>	Communication ; certification				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 18 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	22	
<b>M3C</b>	100% CC + % ET		©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S3	CRD	2
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SCICU03) Management décisionnel</b>				
<b>Responsable 1</b>	Jean-Marc Angeli	<b>Email 1</b>	jm.angeli@free.fr		
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>					
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>					
<b>OBJECTIFS</b>	Fiabiliser les prises de décision managériale dans l'urgence en prenant en considération l'influence potentielle des biais cognitifs. ; . Faciliter la prise de fonction des alternants et des jeunes managers ; préparer les étudiants à leur stage de fin d'études. ; . Permettre aux jeunes managers de gagner en assurance et développer leur leadership pour pouvoir prétendre plus rapidement à une fonction stratégique.				
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Savoir prendre des décisions dans un contexte stratégique et en responsabilité sociétale et environnementale				
<b>CONNAISSANCES</b>	Pilotage de projets à l'aide d'une méthode cognitive procurant une vision élargie et adaptée à chaque situation pour faciliter et sécuriser les prises de décision managériales. ; . Vision transversale et holistique du management.				
<b>Contenus - Programme détaillé</b>					
<b>CONTENU</b>	1 - L'ART DU MANAGEMENT ; Processus de décision managériale - Décisions hâtives et biais cognitifs. ; Profil du manager actuel - Évolution du style de management et du leadership. ; 2 - EXPLOITATION TRANSVERSALE DE NOS CONNAISSANCES ; La stratégie à moyen-long terme des organisations repose de plus en plus fréquemment sur responsabilité sociétale (RSE) et/ou propriété industrielle et/ou savoir-faire. ; 3 - APPROCHE COGNITIVE DU MANAGEMENT ; Recours à des indicateurs de pilotage générés de façon transversale, modulaire et multi-connectée. ; 4 - AIDE AUX PRISES DE DÉCISIONS STRATÉGIQUES ; Développement d'un réseau personnalisé d'INTERCONNEXIONS et d'INTRACONNEXIONS. ; A - Transversalité et interdépendance des Objectifs de Développement Durable ; B - Tableau de bord managérial cognitif ; Matérialisé sous la forme d'une bibliothèque de cours & ouvrages spécialisés. ; 5 - PRÉSENTATION PUIS ANALYSE DE VOS BIBLIOTHÈQUES INTER & INTRACONNECTÉES				
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	UE CMI (Création d'entreprise, gestion de projet et stratégies d'innovation)				
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Néant				
<b>MOTS-CLEFS</b>	ODD ; RSE ; démarche responsable ; gestion d'équipes ; pilotage de projet				
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	12 heures CM ; 18 heures TD ; 0 heures TP		<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	50 % CC + 50 % ET		©5LSE		

## Deuxième année, semestre 4

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S4	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE401) Spécialisation 1: Ecosystèmes lacustres</b>					
<b>Responsable 1</b>		<b>Email 1</b>				
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
A compléter						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	A compléter					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	A compléter					
<b>CONNAISSANCES</b>	A compléter					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	A compléter					
<b>MOTS-CLEFS</b>	A compléter					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	14 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	XX % CC + XX % ET		©5LSE			

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S4	CRD	2	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE402) Spécialisation 4: Analyses chimiques des eaux</b>					
<b>Responsable 1</b>	Bruno COULOMB	<b>Email 1</b>	bruno.coulomb@univ-amu.fr			
<b>Responsable 2</b>	Jean-Luc BOUDENNE	<b>Email 2</b>	jean-luc.boudenne@univ-amu.fr			
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
Se spécialiser						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	Appliquer des techniques analytiques à l'analyse de l'eau					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	Appliquer une combinaison d'outils analytiques (techniques courantes, instrumentation) ; Interpréter des données expérimentales ; Identifier les principales sources d'erreur pouvant modifier le résultat d'analyse ; Mettre en œuvre un dosage par titrage av					
<b>CONNAISSANCES</b>	Méthodes électrochimiques, méthodes chromatographiques, méthodes spectroscopiques. Différents types d'étalonnage. Caractérisation des performances analytiques des méthodes.					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	L'UE comprendra une série de 5 travaux pratiques de 4H : - Méthodes spectroscopiques: laboratoire vs microméthodes ; - Performances analytiques d'une méthode d'analyse ; - Paramètres globaux : matière organique ; - Méthodes séparatives : chromatographie ionique, méthode des ajouts dosés ; - Méthodes séparatives : chromatographie gazeuse, étalonnage interne					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	Bases de chimie					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	Bases de chimie analytique					
<b>MOTS-CLEFS</b>	Méthodes d'analyse ; spectroscopie ; chromatographie					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 0 heures TD ; 20 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	100% CC			©5LSE		

<b>Mention</b>	Sciences de l'eau (SCE)	SEM	M2S4	CRD	20	
<b>Intitulé UE</b>	<b>(SE403) Stage en alternance</b>					
<b>Responsable 1</b>		<b>Email 1</b>				
<b>Responsable 2</b>		<b>Email 2</b>				
<b>Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention</b>						
A compléter						
<b>Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE</b>						
<b>OBJECTIFS</b>	A compléter					
<b>SAVOIR-FAIRE</b>	A compléter					
<b>CONNAISSANCES</b>	A compléter					
<b>Contenus - Programme détaillé</b>						
<b>CONTENU</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS OBLIGATOIRES</b>	A compléter					
<b>PRE-REQUIS RECOMMANDES</b>	A compléter					
<b>MOTS-CLEFS</b>	A compléter					
<b>REPARTITION CM/TD/TP</b>	0 heures CM ; 0 heures TD ; 0 heures TP			<b>HEURES PEDAGOGIE ACTIVE</b>	0	
<b>M3C</b>	XX % CC + XX % ET		©5LSE			