

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

SYLLABUS GEE parcours MAEVA* - Semestre 1

Semestre 1	A	A	A	A	A	G	G	G
	E	E	S	S	S	R	R	S
	D	D	Q	Q	Q	E	E	D
	P	P	A	A	A	T	T	P
	C	C	S	S	S	C	C	C
	M	M	A	A	A	M	M	M
	I	I	C	C	C	I	I	I
Analyse de données en sciences environnementales (TC1)	3	3	3	3	3	3	3	3
Systèmes d'informations géographiques (TC2)	3	3	3	3	3	3	3	3
Bases de droit de l'environnement (GE1)	3	3	3	3	3	3	3	3
Acteurs de l'énergie et du climat et contexte législatif (GM1)						3		3
Chimie analytique instrumentale de l'environnement 1a (GM2a)	3	3	3	3	3		3	
Chimie analytique instrumentale de l'environnement 1b (GM2b)	3	3	3	3	3			
Système climatique : évolution et risques (GM3)								6
Gestion de données et techniques numériques (GM4)								6
Formation, dégradation et gestion des sols (GM5)								6
Expertise et audit de l'énergie et du climat (GM6a)						3	3	3
Gestion de projets (GM6b)						3	3	3
Bases de droit et normes en sites, sols pollués et déchets (GM7)						3		3
Bases de biologie, microbiologie et écotoxicologie (GM8)	3		3	3				3
Automatismes et instrumentations (GM9)						6	6	
Introduction aux risques majeurs naturels a (GM10a)						3		3
Introduction aux risques majeurs naturels b (GM10b)								3
Mécanique des fluides et thermodynamiques industrielles (GM11)						6	6	
Réactivité chimique et équilibres thermodynamiques (GM12)	6	6	6	6	6		6	
Métrologie 1 : Echantillonnage, traitement/préparation pour analyse des échantillons solides, liquides, minéraux et organiques (GM13a)								3
Métrologie 2 : Techniques analytiques en géosciences (GM13b)	3	3		3	3			3
Bases sur les contaminants, sources et processus réactivité/transfert (GM14)						3		3
Traitement de l'échantillon et mesures en ligne in situ (eau) (GM15a)	3	3	3	3	3			
Traitement de l'échantillon et mesures en ligne in situ (air/particulaire) (GM15b)	3	3	3	3	3			
Outils professionnels A (GCM1)		3			3		3	
Projet intégrateur 1 (GCM2)		3			3		3	
Nombre crédits UE obligatoires	27	30	30	27	30	27	30	24
Nombre crédits UE optionnelles	3	0	0	3	0	3	0	6
Nombre crédits UE CMI*		6			6		6	

(*) MAEVA = Management de l'environnement valorisation et analyse – Sciences et technologies de l'environnement (MAEVA-STE) – AEDP : Analyse environnementale et diagnostic des pollutions – CMI = Cursus Master Ingénierie – TE = Téléenseignement – ASQA : Analyse et qualité de l'air – GRETE : Gestion raisonnée du mix énergétique et transition écologique (ex DERD) – GEC : Gestion, environnement et climat – GSDP : Gestion des sols, déchets et sites pollués (ex SSDE).

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GE1 - Bases de droit de l'environnement		M1S1/M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau		
Responsable	ML LAMBERT-HABIB - ml.lambert@wanadoo.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 60% , CT6 40%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module généraliste d'introduction, enseigné par des juristes de l'environnement, est ouvert à tous les parcours du Master GEE. Ses objectifs sont de donner aux étudiants les clés de compréhension juridiques de la gestion de l'environnement.		
SAVOIR-FAIRE	Recherche des derniers textes en vigueur et ressources pour leur application		
CONNAISSANCES	Contexte et enjeux, textes de référence, acteurs institutionnels et privés concernés par le droit de l'environnement		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Droit de l'air. Droit de l'eau. Droit du sol Principes de précaution et de prévention Installations classées Droit des déchets Gestion de l'eau Artificialisation des sols Droit de l'urbanisme		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	30h CM	0h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 1 - Acteurs de l'énergie et du climat et contexte législatif		M1S1/M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	ML LAMBERT-HABIB - ml.lambert@wanadoo.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 60% , CT6 40%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Par ce module, les étudiants prennent connaissance du droit de l'environnement focalisé sur les questions du climat et de l'énergie, dans leurs dimensions internationales, nationales et régionales (PCAET,...), ainsi que les interactions entre les différents acteurs.		
SAVOIR-FAIRE	Recherche des cadres réglementaires les plus récents ; contextualisation des enjeux et des acteurs qui traitent des problématiques liées au climat.		
CONNAISSANCES	Connaissance des enjeux, des textes principaux, des acteurs, des plans d'action en vigueur et de leurs interconnexions.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Diversité des cadres réglementaires et engagements internationaux et européens (Accord de Paris...) - Approche des réglementations s'imposant au secteur privé – Domaine de compétence des collectivités territoriales et coordination des démarches territoriales : SRADDET, SRCAE (Schéma Régional Climat Air-Energie), PCAET (Plan Climat Air Énergie Territorial), SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale), PLU (Plan Local d'Urbanisme), Schéma Régional Biomasse, etc... - Actions et coopérations internationales (REDD+ ,...)		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	10h TD	10h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 2B - Chimie analytique instrumentale de l'environnement 1b			M1S1 3 ECTS
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Analyser des molécules organiques et inorganiques		
SAVOIR-FAIRE	Adapter ou sélectionner la technique d'analyse instrumentale selon les polluants cibles		
CONNAISSANCES	Techniques spectroscopiques et électrochimiques		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	UV-visible, Infra-Rouge, Fluorescence, Électroanalyse par électrode sélective		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	15h CM	0h TD	15h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 3 - Système climatique, évolution et risques		M1S1 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	X GIRAUD - giraud@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 60% ; CT2 20% ; CT3 10% ; CT4 10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Comprendre les mécanismes climatiques globaux et régionaux, pour une analyse de la variabilité et des changements climatiques passés et futurs, incluant leurs impacts et enjeux environnementaux et sociétaux.		
SAVOIR-FAIRE	<p>Décrire et analyser les variabilités et tendances climatiques passées et futures, connaître les scénarios futurs et leur construction, pour une mise en perspective critique des actions ayant lien avec le climat</p> <p>Etablir un diagnostic environnemental (p. ex. vulnérabilité au changement climatique) par un travail individuel ou en équipe</p> <p>Rédaction d'argumentaires et de documents synthétiques sur une problématique climatique.</p>		
CONNAISSANCES	Comprendre les mécanismes climatiques globaux, incluant la circulation atmosphérique et océanique, l'effet de serre. Connaître les principes et performances de certaines techniques d'observation (mesures directes de GES, observations satellitaires...) - E		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Observation des changements climatiques actuels</p> <p>Systèmes d'observation (exemple de la tour ICOS à l'Observatoire de Haute-Provence : sortie terrain)</p> <p>Éléments de paléoclimatologie</p> <p>Mécanismes climatiques : circulation océanique et atmosphérique, effet de serre</p> <p>Cycle du carbone et ses perturbations</p> <p>Variabilité naturelle rapide et mécanismes (ENSO, ...)</p> <p>Modélisation et attribution des causes</p> <p>Projections</p> <p>Modalités et importance de l'incertitude dans la présentation des résultats scientifiques</p> <p>Éléments de vulnérabilité au changement climatique</p> <p>Enjeux sociétaux</p> <p>Risques et impacts (biodiversité, développement humain, santé...)</p> <p>Principes d'adaptation</p> <p>Principes d'atténuation</p> <p>Approche des politiques nationales et internationales en lien avec le climat.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	36h CM	16h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	40 % CC + 60 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 4 - Gestion de données et techniques numériques pour le climat et l'environnement		M1S1 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	V MORON - moron@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 60% ; CT2 30% ; CT3 10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module a pour but d'acquérir une technicité sur le traitement des données numériques en lien avec l'énergie et le climat ; ces compétences sont centrales à la mise en œuvre et au suivi des diagnostics territoriaux au profil climatique (projections climatiques, bilan carbone, bilan de consommation énergétique, potentiel d'énergie renouvelable, études de vulnérabilité climatique...).		
SAVOIR-FAIRE	Collecte et traitement de données - Interfaçage et manipulation par les outils statistiques et SIG - Rendu graphique et rédaction.		
CONNAISSANCES	Connaissances des acteurs et des ressources (sites webs,...) pour les données publiques ou privées Rigueur scientifique sur les limites d'interprétation des données (projections, agrégation, traitement statistique,...).		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Extraction, interpolation et traitement statistique de données climatiques (observations et modèles) et météorologiques Reproductibilité et prédictibilité, désagrégation statistique et dynamique des ensembles de simulation SIG (Système d'Information Géographique) pour planification et gestion environnementale (PCAET,...) Éléments de programmation Modèles en boîtes pour évaluation des stocks et flux Principes des bases de données, manipulation et exploitation (par exemple par tableaux croisés dynamiques).		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	15h CM	45h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	70 % CC + 30 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 5 - Formation, dégradation et gestion des sols		M1S1 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	C KELLER - keller@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Acquérir les bases en science du sol afin de comprendre et gérer durablement les sols ; échantillonner et analyser un profil de sol et savoir en interpréter les analyses. Les dégradations des sols et les actions de prévention associées sont passées en revue.		
SAVOIR-FAIRE	Capacité à reconnaître les caractéristiques principales d'un sol, savoir décrire un profil de sol en détail, l'échantillonner et l'analyser pour des paramètres physiques, physico-chimiques et microbiologiques et savoir en interpréter les analyses. Aptitude à poser un diagnostic sur leur degré d'évolution et/ou de dégradation, leurs potentialités, leur susceptibilité au changement et proposer d'éventuelles solutions de gestion durable.		
CONNAISSANCES	Connaissances larges sur les sols en contexte naturel ou anthropisé (d'un point de vue morphologique, physico-chimique et (micro)biologique) : connaissances des grandes caractéristiques des sols ainsi que les spécificités des différents constituants des s		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Introduction sur la place des sols dans les écosystèmes terrestres : 4h CM ; Constituants du sol et propriétés associées : matière minérale, matière organique, cycle du carbone et organismes (inclus microbiologie) : 8h CM ; Facteurs de formation des sols et pédogénèse, classification : 8h CM ; Grands types de dégradation des sols et méthodes de prévention : 8h CM ; Observation et description de profils de sol et interprétation d'analyses : 12h TT + 4 h TD ; Travail en autonomie sur le terrain sur un profil de sol (description et mesures physiques, microbiologiques) puis préparation et analyse des échantillons de sol en laboratoire (paramètres physiques, physico-chimiques et microbiologiques, y compris analyses élémentaires par ICP-MS et AES) donnant lieu à la rédaction d'un rapport de description et d'interprétation : 16h TP.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	28h CM	4h TD	28h TP dont 12h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 6a - Expertise et audit de l'énergie et du climat		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	X GIRAUD - giraud@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 : 20% ; CT2 : 20% ; CT3 : 20% CT4 : 20% ; CT6 : 20%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Construire, comprendre et appliquer un outil de bilan environnemental (émission d'équivalent carbone, de gaz à effet de serre - GES -, bilan de consommation d'eau ou d'énergie). La mise en situation permettra d'appréhender les spécificités à la fois des différents indicateurs, mais aussi des différents acteurs institutionnels, acteurs économiques, ou citoyens.		
SAVOIR-FAIRE	Manipulations d'outils de comptabilité et de diagnostic (type tableur ou base de données)		
CONNAISSANCES	Concepts d'empreinte environnementale et assimilés – Principes et valeurs de conversion entre diverses empreintes.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	L'approche de ce module se fait par un travail à la fois individuel et collectif, visant à la construction d'un outil de diagnostic et de calcul, ce qui permet un questionnement pertinent sur les principes sous-jacents Calculs de bilans environnementaux (carbone, GES, eau, énergie, consommables,...) – Principes de cycle de vie.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	8h CM	12h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	100 % CC + 0 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 6b - Gestion de projets		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	X GIRAUD - giraud@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT3 : 40% ; CT4 : 60%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module permet d'acquérir les concepts et outils opérationnels liés à trois volets particulièrement participatifs: la gestion de projet, les techniques d'enquête et la prise en compte de l'innovation. Son positionnement en semestre 1 vise une mise en pratique dès le début de l'année lors des stages ou autres travaux en groupe.		
SAVOIR-FAIRE	Expérience du travail collectif Rigueur et méthodologie Maîtrise des outils organisationnels et collaboratifs.		
CONNAISSANCES	Connaissance des leviers et freins au travail de groupe, à l'innovation. Démarches propres à l'innovation.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Méthodologie et gestion de projet ; Atelier innovation ; Techniques d'enquête ; Travail en groupe		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	20h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	100 % CC + 0 % ET		

GM 7 - Bases de droit et normes en sites, sols pollués et déchets		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	Y TERNOIS - ternois@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Cliquez ici pour entrer du texte.		
SAVOIR-FAIRE	Cliquez ici pour entrer du texte.		
CONNAISSANCES	Cliquez ici pour entrer du texte.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU			
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	14h CM	12h TD	4h TP dont 4h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 8 - Bases de biologie/microbiologie et écotoxicologie		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	S CRIQUET - steven.criquet@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Acquérir des connaissances solides en microbiologie, en écologie microbienne des sols et en écotoxicologie/bioindication		
SAVOIR-FAIRE	Savoir théorique et pratique (analyses microbiologiques et biochimiques d'échantillons de sols)		
CONNAISSANCES	Connaissances de l'implication des microorganismes dans le fonctionnement des pédosystèmes ; utilisation des microorganismes et de leurs fonctions comme bioindicateurs de la vulnérabilité des sols à différentes contraintes anthropiques.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Cette UE vise à : (1) acquérir des connaissances fondamentales en microbiologie ; (2) comprendre les principales fonctions assurées par les microorganismes dans la formation et le fonctionnement des sols ; (3) comment utiliser les microorganismes en écotoxicologie/bioindication pour étudier la vulnérabilité des pédosystèmes.</p> <p><u>Connaissances fondamentales en microbiologie</u> : Plans d'organisation de la cellule archéenne, bactérienne et fongique. Types trophiques et métabolismes énergétiques des microorganismes. Structures des parois microbiennes et mécanismes d'adhésion aux surfaces. Croissance, formation de biofilms et rôle des microorganismes dans la structuration des sols. Diversité morphologique et rôle des mycorhizes dans la structuration des sols</p> <p><u>Les grandes fonctions biogéochimiques assurées par les microorganismes du sol</u>. Cycle de C : mécanismes microbiens de minéralisation des principaux polymères carbonés : polysaccharides, chitine, polyphénols etc. Mécanismes microbiens à l'origine de la formation des substances humiques. Cycle de N : fixation microbienne symbiotique et non symbiotique de l'azote atmosphérique. Mécanismes microbiens à l'origine de l'ammonification, de la nitrification et de la dénitrification. Cycle de P : minéralisation des phosphates. Cycle de S : sulfoxydation et sulfato-réduction microbienne. Concept de boucles trophiques microbiennes.</p> <p><u>Bioindication de la qualité des sols et écotoxicologie</u>. Utilisation des fonctions microbiennes en bioindication de la qualité des sols : enzymologie des sols, respirométrie, diversités fonctionnelles et spécifiques. Tests écotoxicologiques reposant sur l'utilisation de microorganismes : Microtox, Mutatox, croissance-CI50, test d'Ames, inhibition du potentiel mycorhizogène.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	18h CM	0h TD	12h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 9 - Automatismes et Instrumentation		M1S1 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	O BRAILLARD - olivier.brillard@cea.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA4 CF MAEVA-STE-40%; AA1-CT1-50%; AA1 CT4-10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Acquisition de bases solides en automatismes et instrumentation associée		
SAVOIR-FAIRE	Comprendre le fonctionnement des installations industrielles, pouvoir communiquer aisément avec les concepteurs d'automatismes, être capable d'établir des Cahiers des Charges, et proposer des améliorations dans les situations actuelles toujours plus contraignantes vis-à-vis de l'impact sur l'environnement.		
CONNAISSANCES	Outils mathématiques d'analyse dédiés, fonctions logiques, fonctions de transfert des systèmes linéaires et stabilité, capteurs industriels		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Outils mathématiques Transformées de Laplace et de Fourier, produit de convolution; Automatismes : Après avoir rappelé la logique combinatoire et les fonctions logiques, les asservissements et la régulation de systèmes sont présentés. Un projet viendra illustrer cet enseignement. Instrumentation : Les principaux capteurs utilisés dans les installations sont présentés. Une revue de détail de ces capteurs est proposée en insistant sur les phénomènes mis en jeu dans les phases de conception, fabrication, qualification et utilisation de ces appareils.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	30h CM	30h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM10a - Introduction aux risques majeurs naturels A		M1S1/M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	M1 MAEVA-STE/M2 GERINAT		
Responsable	O BELLIER - bellier@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module est destiné à donner aux étudiants des bases solides au niveau de la connaissance, de l'évaluation, de la gestion et de la maîtrise des risques naturels. Dans ce module seront abordés les différents aléas naturels pouvant affecter le territoire métropolitain, mais aussi la notion de vulnérabilité et de résilience. L'accent portera sur la mise en regard des solutions avec la notion de développement durable.		
SAVOIR-FAIRE	Analyse et identification des facteurs de risque (aléa, enjeu-exposition, vulnérabilité, risque...) Restitution factuelle et critique.		
CONNAISSANCES	Aspects scientifiques des aléas majeurs naturels Cadre réglementaire général (notamment en lien avec les plans de prévention et de gestion de crise) Acteurs de la gestion des risques naturels.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Les concepts d'aléa, de vulnérabilité et de risque Les risques abordés : sismique, gravitaire, inondation, incendie Aménagement et réglementation.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	19h CM	3h TD	8h TP dont 8h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM10b - Introduction aux risques majeurs naturels B		M1S1/M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	M1 MAEVA-STE/M2 GERINAT		
Responsable	O BELLIER - bellier@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module est destiné à donner aux étudiants des bases solides au niveau de la connaissance, de l'évaluation, de la gestion et de la maîtrise des risques naturels. Dans ce module seront abordés les différents aléas naturels pouvant affecter le territoire métropolitain, mais aussi la notion de vulnérabilité et de résilience. L'accent portera sur la mise en regard des solutions avec la notion de développement durable.		
SAVOIR-FAIRE	Analyse et identification des facteurs de risque (aléa, enjeu-exposition, vulnérabilité, risque...) – Restitution factuelle et critique.		
CONNAISSANCES	Aspects scientifiques des aléas majeurs naturels Cadre réglementaire général (notamment en lien avec les plans de prévention et de gestion de crise) Acteurs de la gestion des risques naturels.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Les concepts d'aléa, de vulnérabilité et de risque Les risques abordés : sismique, gravitaire, inondation, incendie Aménagement et réglementation.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	19h CM	3h TD	8h TP dont 8h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM11 - Mécanique des fluides et thermodynamique industrielle		M1S1 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	JF HAQUET - jean-francois.haquet@cea.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA4 CF MAEVA-STE-40%; AA1-CT1-30%; AA2 CT1-30%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Maîtrise des systèmes en écoulement		
SAVOIR-FAIRE	Comprendre et maîtriser les interactions physiques entre un fluide et son environnement naturel ou industriel. Proposer une optimisation des performances des systèmes mis en jeu tout en limitant les impacts environnementaux.		
CONNAISSANCES	Écoulements à surface libre et en charge. Equations de bilan et critères de similitude. Thermodynamique industrielle et machines thermiques		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Mécanique des fluides : Caractéristiques de fluides: propriétés (masse volumique, compressibilité, viscosité...) et nature (parfait, Newtonien). Régimes d'écoulement (laminaire, turbulent et de transition). Étude des phénomènes de transport associés à un fluide (masse, quantité de mouvement, énergie). Applications aux écoulements à surface libre (rivière, torrent, canaux...). Le phénomène de diffusion de contaminants potentiellement présents dans un fluide sera étudié.</p> <p>Thermodynamique industrielle: Rappels de thermodynamique physique (premier et second principe). Application aux machines thermiques (moteur, PAC, système frigorifique). Étude spécifique des fluides dans ces machines (équations de bilan dont l'entropie et l'exergie et critères de similitude) et application à la réalisation et à l'optimisation de prototypes.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	30h CM	30h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM12 - Réactivité chimique et équilibres thermodynamiques		M1S1 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	A MONOD - anne.monod@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 25% ; CT2 25% ; CP MV1 50%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Compréhension théorique et pratique des cinétiques chimiques et des équilibres thermodynamiques appliqués aux transferts aux interfaces		
SAVOIR-FAIRE	Déterminer et utiliser les paramètres cinétiques d'une réaction chimique et d'un équilibre thermodynamique		
CONNAISSANCES	Cinétiques et équilibres thermodynamiques aux interfaces		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Rappels de cinétique chimique et de catalyse Photochimie et chimie radicalaire : principes généraux Rappel sur les constantes d'équilibre (constante de Henry, pression de vapeur saturante, solubilité, complexation...) Cinétiques d'équilibres et isotherme d'adsorption Description des couches limites Modélisation du transfert de masse aux interfaces liquide-liquide, liquide-solide et liquide-air.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	40h CM	20h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM13a - Métrologie 1 : Echantillonnage, traitement/préparation pour analyse des échantillons solides, liquides, minéraux et organiques,		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	C KELLER - keller@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Acquérir les bases permettant de mener des investigations de terrain en appliquant une stratégie d'échantillonnage judicieuse ; apprendre les méthodes d'échantillonnage et de traitement des échantillons adaptées aux mesures et analyses envisagées dans tous les types d'échantillons.		
SAVOIR-FAIRE	Capacité à mettre en place une stratégie d'échantillonnage sur le terrain raisonnée et adaptée aux questions posées ; savoir échantillonner correctement et de manière appropriée différentes matrices : les eaux de surface, les sols, l'eau du sol, l'air du sol, les roches et les organismes, pour y appliquer des méthodes analytiques permettant la mesure de divers paramètres y compris les différents types de contaminants ; savoir choisir les méthodes appropriées pour les analyses de contaminants organiques et inorganiques.		
CONNAISSANCES	Connaissance des différentes méthodes d'échantillonnage en fonction des milieux à échantillonner et des analyses envisagées ; connaissance des différentes méthodes de préparation d'échantillons solides et liquides ; connaissances des méthodes d'analyses		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Stratégie d'échantillonnage sites et sols : quel échantillonnage pour quel but : 2h CM 2h TP sur étude de cas (Arbois) ; Téledétection NIR : 1h CM et 2h TD Prélèvements (sols bruts à partir de fosses, prélèvement avec divers types de carottiers, cylindre de densité) et préparation d'échantillons de sols (traitement du sol adapté aux mesures envisagées), eaux (eaux libres, eau du sol), roches (prélèvement, lames minces), organismes (plantes, animaux, microorganismes) : 2h CM, 6h TP Méthodes d'analyses : choix et principes, 2h CM 4h TD 2h TP Représentation de la donnée, spatialisation – méthodes de Kriegerage 2h CM 2h TD. Travail sur étude de cas et sur le terrain.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	10h TD	10h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM13b/ST15 – Métrologie 2 : Techniques analytiques en géosciences			M1S1 3 ECTS
PARCOURS	GEE (MAEVA-STE) et STPE		
Responsable	B DEVOUARD - O GRAUBY - devouard@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
C1 20% C2 60% C5 20%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Connaître les principales techniques d'analyse des solides minéraux en géosciences		
SAVOIR-FAIRE	Être capable de choisir une méthode d'analyse pour répondre à un questionnement; comprendre son principe et ses modalités de mise en œuvre; comprendre et prendre en compte les erreurs analytiques		
CONNAISSANCES	Interactions rayonnement matière, notions de minéralogie et cristallographie, concepts de métrologie		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Variété des méthodes de caractérisation : analyses chimiques, structurales et texturales aux échelles microscopiques et macroscopiques. Interactions rayonnement-matière. Stratégies de choix instrumental.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	12h CM	12h TD	6h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM14 - Bases sur les contaminants, sources et processus réactivité/transfert		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	B COLLIN - collin@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	L'objectif de cette UE est de comprendre les grands principes qui régulent la distribution, le comportement et l'impact de tous les types de polluants dans l'environnement, qu'ils soient organiques ou inorganiques.		
SAVOIR-FAIRE	Caractériser une pollution inorganique et organique et évaluer son impact sur l'environnement en fonction des paramètres physico-chimiques du milieu.		
CONNAISSANCES	Connaître les caractéristiques intrinsèques des contaminants inorganiques (métaux et métalloïdes) et organiques et comprendre les principaux paramètres et processus qui contrôlent leurs interactions avec l'environnement.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Effets des polluants sur les organismes</p> <p>Sources de pollution</p> <p>Mécanismes de transferts hors biomasse</p> <p>Mécanismes de transferts dans la biomasse</p> <p>Métaux traces et radioisotopes</p> <p>Processus biogéochimiques régulant le comportement des métaux dans l'environnement</p> <p>Les échanges solide-liquide</p> <p>Polluants organiques dans les sols et les nappes : sources, équilibres de phase, transferts, atténuation, et impacts.</p> <p>Zoom sur les pollutions accidentelles les plus fréquentes : organochlorés et hydrocarbures. Le cas des phytosanitaires.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	18h CM	12h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM15A - Traitement de l'échantillon et mesures en ligne et in situ (eau)		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
Responsable	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Présenter les techniques de traitement des échantillons d'eau du prélèvement à la mesure hors laboratoire		
SAVOIR-FAIRE	Sélection de la technique de préconcentration adaptée selon les molécules et les besoins, choix des outils de prélèvements et mesure de terrain		
CONNAISSANCES	Prélèvement des eaux, techniques de préconcentration, analyse in situ et en ligne des eaux		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Prélèvement des eaux (ponctuel, moyen, passif), techniques de préconcentration des eaux (LLE, SPE, SPME, SBSE), analyse in situ (capteurs, sonde terrain) et en ligne des eaux		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	24h CM	6h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM15B - Traitement de l'échantillon et mesures en ligne et in situ (gaz, solide)		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Présenter les techniques de traitement des échantillons gazeux et solides du prélèvement à la mesure hors laboratoire		
SAVOIR-FAIRE	Sélection de la technique de préconcentration adaptée selon les molécules et les besoins, choix des outils de prélèvements et mesure de terrain		
CONNAISSANCES	Prélèvement d'air/sols/sédiments, techniques d'extraction sur solide, analyse en ligne de l'air		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Techniques de prélèvement atmosphériques (gazeux/particulaire), Analyse en ligne de l'air, Techniques de prélèvement des sols et sédiments (surface, carottage), Extraction sur solide (ASE, MAE, SFE)		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	24h CM	6h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

G-CMI2 - Projet intégrateur 1		M1S1 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
Responsable	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT5 : 50 % ; CP MV2:25% ; CP SCE2:25%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	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).		
SAVOIR-FAIRE	Gestion de projet - Travail en équipe - Respect des plannings		
CONNAISSANCES			
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Au cours de cette première étape, les étudiants prennent connaissance de 2 à 3 sujets proposés par des commanditaires ainsi que de l'enveloppe budgétaire allouée à ce projet. Ils doivent constituer des groupes avec les compétences requises pour répondre à la commande (ces compétences seront choisies parmi les étudiants suivant l'un des 2 parcours duh CMI-Ingénierie environnementale). Ils doivent travailler sur la partie contexte de l'étude (environnemental, technique, réglementaire, juridique, économique...) et proposer en fin de semestre la méthodologie pour répondre à la commande.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	8h CM	22h TD	8h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

SYLLABUS GEE parcours MAEVA* - Semestre 2

Semestre 2	A	A	A	A	A	G	G	G	G
	E	E	E	S	S	R	R	E	S
	D	D	D	Q	Q	E	E	C	D
	P	P	P	A	A	T	T		P
						E	E		
		C	T		C				
		M	E		M				
		I			I				
Projet environnemental de première année (TC3)	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Anglais et valorisation des compétences (TC4)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Analyse de données en sciences environnementales 2 (GE2)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Systèmes d'informations géographiques 2 (GE3)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hydrogéologie (GE4)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Le risque anthropique et sa gestion a (GM16a)	3	3		3				3	3
Le risque anthropique et sa gestion b (GM16b)	3	3		3				3	
Impacts locaux des changements globaux (GM17)								3	
Modélisation des transferts réactifs (GM18)									3
Systèmes énergétiques et optimisation (GM19)						6	6		
Enjeux énergétiques et management de l'énergie (GM20a)						3	3	3	
Transferts thermiques (GM20b)						3	3		
Présentation générale de l'atmosphère a (GM21a)	3		3	3	3				
Présentation générale de l'atmosphère b (GM21b)	3		3	3	3				
Chimie analytique instrumentale de l'environnement 2 (GM22)	6	6	6	6	6				
Filières REP et stockage (GM23)									3
Métrologie 3 : Stratégies d'échantillonnage, méthodes de terrain (GM24)									3
Projet intégrateur 2 (GCM13)		3			3		3		
Stage de spécialisation (GCM14)		3			3		3		
Nombre crédits UE obligatoires	24	30	30	24	30	30	30	30	30
Nombre crédits UE optionnelles	6	0	0	6	0	0	0	0	0
Nombre crédits UE CMI*		6			6		6		

(*) **AEDP** : Analyse environnementale et diagnostic des pollutions – **CMI** = Cours Master Ingénierie – **TE** = Téléenseignement – **ASQA** = Analyse et qualité de l'air – **GRETE** = Gestion raisonnée du mix énergétique et transition écologique (ex DERS) – **GEC** = Gestion, environnement et climat – **GSDP** = Gestion des sols, déchets et sites pollués (ex SSDE).

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GE2b - Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur			M1S2 3 ECTS
PARCOURS	MAEVA-STE (hors GEC)		
Responsable	JF HAQUET - jean-francois.haquet@cea.fr		
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Fournir les outils mathématiques indispensables pour mieux appréhender la modélisation des sciences de l'Environnement et la quantification des phénomènes sous-jacents.		
SAVOIR-FAIRE	A l'issue de cette UE, l'étudiant sera capable de comprendre les outils de simulation dédiés à l'environnement, de quantifier les résultats d'une campagne d'essais et de participer à la modélisation des phénomènes étudiés.		
CONNAISSANCES	A l'issue de cette UE, l'étudiant devrait maîtriser les principaux outils mathématiques algébriques et analytiques des sciences de l'ingénieur.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Rappels sur les équations différentielles du 1er et du 2ème ordres et méthodes de résolution associées, Opérateurs différentiels, Bases du calcul matriciel, Méthodes numériques élémentaires (Newton, Raphson-Newton,...), Rappels sur les fonctions de plusieurs variables. Ces notions mathématiques seront systématiquement illustrées et mises en œuvre sur des exemples concrets.		
PRE-REQUIS	Premier cycle scientifique de mathématiques Bonne maîtrise des fonctions d'une seule variable continument dérivable et opérateurs associés (dérivation, intégration)		
VOLUMES HORAIRES	10 CM	10 TD	0 TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC +75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM16a - Le risque anthropique et sa gestion a		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	P DOUMENQ - pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	L'objectif de ce module thématique est d'une part de sensibiliser aux différents risques anthropiques et d'autre part de bâtir des bases solides sur leur prévention et leur gestion.		
SAVOIR-FAIRE	Analyse de situation, de documents réglementaires , réaliser une étude de danger, évaluer et gérer le risque avec les différentes méthodes actuelles		
CONNAISSANCES	Connaissance de la typologie des risques anthropiques et industriels, du cadre réglementaire, des acteurs et de la gestion du risque		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Typologie du risque anthropique ; Risque chimique ; Risque industriel ; Risque nucléaire, Réglementation européenne Reach (Enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques) , Risque ATEX, Norme ISO 31000 d'évaluation des risques		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	24h CM	6h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	30 % CC + 70 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM16b - Le risque anthropique et sa gestion b		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	P DOUMENQ - pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	L'objectif de ce module thématique est d'une part de sensibiliser aux différents risques anthropiques et d'autre part de bâtir des bases solides sur leur prévention et leur gestion.		
SAVOIR-FAIRE	Analyse de situation, de documents réglementaires , réaliser une étude de danger, évaluer et gérer le risque avec les différentes méthodes actuelles		
CONNAISSANCES	Connaissance de la typologie des risques anthropiques et industriels, du cadre réglementaire, des acteurs et de la gestion du risque		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Transport des matières dangereuses ; Référentiel MASE (Manuel d'Amélioration Sécurité des Entreprises) ; Etudes de danger ; Étude cas/exercice préfectoral/visite de site		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	18h CM	8h TD	4h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	30 % CC + 70 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM17 - Impacts locaux des changements globaux		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	X GIRAUD - giraud@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 : 20% ; CT2 : 20% ; CT3 : 20% ; CT4 : 20% ; CT6 : 20%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	S'appuyer sur une problématique locale pour identifier les impacts des changements globaux (avec comme point de départ le changement climatique). Construire et appliquer un outil de diagnostic de vulnérabilité au changement climatique. Cette construction implique de porter un regard critique sur les outils déjà existants (par exemple via l'ADEME), sur les définitions de concepts clés (vulnérabilité, aléa, risque, exposition, enjeux...), d'être proactif sur la recherche d'information, et créatif sur les approches visant au croisement des informations et de restituer les conclusions.		
SAVOIR-FAIRE	Analyse de chaîne de dépendance Conception, application et restitution d'un outil de diagnostic de vulnérabilité (quantitatif ou semi-quantitatif) Travail collectif Rédaction et présentation d'argumentaire.		
CONNAISSANCES	Acteurs et métiers des activités liées aux diagnostics de vulnérabilité Liens avec les aspects scientifiques du changement climatique et des scénarios de projections. Concepts de vulnérabilité risque... dans le cas du changement climatique.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	L'approche de ce module se fait par un travail à la fois individuel et collectif, visant à la construction d'un outil de diagnostic. Les secteurs d'activité sélectionnés le sont collégalement Notion de downscaling permettant de faire le lien entre données globales ou faible résolution (type données de modèles climatique) et l'échelle locale. Approches des méthodes de notation semi-quantitatives et pondération de l'importance des différents facteurs d'influence sur la vulnérabilité d'un secteur d'activité au changement climatique et aux changements globaux en général. Sortie terrain d'observation en milieu urbain ou péri-urbain.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	16h TD	4h TP dont 4h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	100 % CC + 0 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM19 - Systèmes énergétiques et optimisation		M1S2 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	JF HAQUET - jean-francois.haquet@cea.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA4 CF MAEVA-STE-50%; AA1-CT1-20%; AA2 CT1-20%; AA2 CT4-10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Vue d'ensemble sur l'efficacité et le dimensionnement des systèmes énergétiques		
SAVOIR-FAIRE	Être capable de proposer un système énergétique adapté (efficacité, coût, nuisances)		
CONNAISSANCES	Fonctionnement, évaluation et optimisation des échangeurs de chaleur, moteurs thermiques et réacteurs chimiques		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Échangeurs thermiques: Panorama des échangeurs thermiques. Outil d'évaluation de l'efficacité des échangeurs simple et double phase (methode Nut). Réseau d'échangeurs. Dimensionnement et optimisation des échangeurs à partir des critères de similitude.</p> <p>Moteurs thermiques: Panorama des moteurs thermiques à piston (essence, diesel) et rotatif (turbines à eau et à gaz). Les cycles thermodynamiques les plus fréquemment mis en œuvre seront étudiés et optimisés ainsi que leurs impacts.</p> <p>Réacteurs chimiques: Bilans de matière et d'énergie dans les procédés chimiques (rendement, taux de conversion...), Applications aux procédés industriels : rectifications continue et discontinue.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	24h CM	24h TD	12h TP dont 4h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM20A - Enjeux énergétiques et management de l'énergie		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	P WONG-WAH-CHUNG - pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA5 CF MAEVA-STE-40%; AA1-CT1-15%; AA2 CT1-15%; AA2 CT4-30%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Connaitre la situation et les enjeux énergétiques à l'échelle mondiale. Gestion efficace de l'énergie à l'aide de nouvelles normes		
SAVOIR-FAIRE	Être capable de proposer un système de management de l'énergie de façon à réduire sa consommation et à faire face au réchauffement climatique		
CONNAISSANCES	Problématique de la transition énergétique et normes ISO 50001 et ISO 50002		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Enjeux énergétiques: Panorama mondial des différents types d'énergie et enjeux futurs. Management de l'énergie: Présentation de la norme 50001 qui guide les organismes et entreprises dans la mise en œuvre d'un système de management de l'énergie pour en faire un meilleur usage. Présentation de la norme ISO 50002 pour la réalisation d'audits afin d'établir un état des lieux et un bilan énergétique. Étude de cas.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	16h CM	14h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	40 % CC + 60 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM20B - Transferts thermiques		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	JF HAQUET - jean-francois.haquet@cea.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA4 CF MAEVA-STE-60%; AA1-CT1-20%; AA2 CT1-20%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Connaître les trois modes de transfert thermique et leur mise en application		
SAVOIR-FAIRE	Être capable d'évaluer les échanges thermiques de nombreux systèmes présents dans l'industrie et de limiter leur coût opérationnel.		
CONNAISSANCES	Maîtrise des outils nécessaires à la résolution d'un problème de transfert thermique		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Présentation des trois modes de transfert thermique (conduction, convection, rayonnement) et leur couplage dans de nombreuses situations. Conduction: équation de la chaleur, méthode de résolution et analogie électrique. Convection: convections naturelle et forcée, couplage conduction-convection. Application à la climatisation et à la ventilation. Rayonnement: propriétés des corps émetteurs et récepteurs, corps noirs et gris, méthodes de résolution d'un problème radiatif.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	15h CM	15h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM21A - Présentation générale de l'atmosphère		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	H WORTHAM - henri.wortham@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 % 30% ; CT2 30% ; CP MV2 40%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Présentation générale de la structure, la composition et la dynamique des systèmes atmosphériques.		
SAVOIR-FAIRE	Comprendre le fonctionnement d'un écosystème atmosphérique d'après ses données physico-chimiques et chimiques pour diagnostiquer sa probable évolution		
CONNAISSANCES	Connaître les mécanismes physico-chimique et dynamique régulant le fonctionnement du système atmosphérique		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Présentation générale de l'atmosphère et de ses constituants gazeux, liquide et particulaire Notion d'équilibre atmosphérique et d'état stationnaire et pseudo-stationnaire Réactivité atmosphérique : exemple de la réactivité des espèces semi-volatils (pesticides, dioxines, HAP...).		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	24h CM	6h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM21B - Présentation générale de l'atmosphère		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	H WORTHAM - henri.wortham@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 40% ; CP MV2 30% ; CP MV3 30%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Présentation des principaux contaminants atmosphériques et identification des problématiques induites		
SAVOIR-FAIRE	Prévoir le comportement physico-chimique des principales familles de contaminants dans l'atmosphères		
CONNAISSANCES	Avoir une vision d'ensemble du comportement physico-chimique des principaux contaminants dans l'atmosphère afin de pouvoir anticiper leurs conséquences		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Identification des sources des principaux contaminants atmosphériques Identification des puits et des mécanismes d'élimination des contaminants atmosphériques Implication des contaminants dans les problématiques environnementales : exemple du rôle des oxyde de soufre dans le dépérissement forestier.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	22h CM	8h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM22 - Chimie analytique instrumentale de l'environnement 2		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Analyser des micropolluants organiques et métalliques par des techniques sophistiquées		
SAVOIR-FAIRE	Comprendre et utiliser les techniques couplées notamment à la spectrométrie de masse. Mise en pratique de l'ensemble des techniques analytiques enseignées en S1 et S2		
CONNAISSANCES	Des outils et techniques de préconcentration, d'analyse et d'analyse couplée adaptée à des problèmes environnementaux (traces, matrices complexes, réactivité)		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Spectrométrie de masse. Couplage des techniques chromatographiques gazeuse et liquide à la spectrométrie de masse. Spectrométrie de masse en tandem. Analyse isotopique. Electroanalyse hors équilibre. Optimisation des séparations.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	33h CM	0h TD	27h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM23 - Filières REP et Stockage		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	Y TERNOIS - ternois@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	L'objectif de ce module est d'apporter aux étudiants une vision scientifique et pragmatique des différentes filières d'élimination/stockage de déchets inertes, non dangereux et dangereux. L'accent sera mis sur la problématique de lixiviation, les phénomènes qui la gouvernent ainsi que sur la gestion des lixiviats. Les différentes méthodes d'inertage des déchets dangereux seront passées en revue. Les dispositifs de collecte séparés des déchets ménagers et assimilés et les éco-organismes en lien, dans le cadre de la responsabilité élargie des producteurs (REP), seront envisagés. L'accent sera mis sur la filière des DEEE, en regard des notions d'économie circulaire.		
SAVOIR-FAIRE	Savoir orienter les déchets sur les différentes filières d'élimination et maîtriser l'écosystème REP.		
CONNAISSANCES	Connaitre les différents acteurs des filières REP. Connaitre les technologies et la réglementation relatives aux différentes filières de stockage. Connaitre les bases scientifiques et les applications de l'inertage et de la lixiviation		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Les 3 filières de stockage et les lixiviats. Théorie et application de la lixiviation. Les différentes méthodes d'inertage. Filières REP, Ecoorganismes, DEEE		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	16h CM	14h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM24 - Métrologie 3 : Méthodes de terrain en sciences du sol et géophysique		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	C KELLER - keller@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Acquérir les bases permettant de mener des investigations de terrain avec des outils de la géophysique, de la physique et de la mécanique des sols.		
SAVOIR-FAIRE	Acquérir les bases permettant de mener des investigations de terrain avec des outils de la géophysique, de la physique et de la mécanique des sols.		
CONNAISSANCES	Connaissance sur les méthodes de géophysique, et physique et mécanique des sols, leurs potentialités et leurs limites. Connaissances des valeurs attendues dans des sols et sous-sol naturels ou anthropisés.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Enseignement en salle : 4x3h CM-TD : 6h CM, 3h physique des sols et 3h géophysique : principes théoriques des mesures de terrain présentés par les étudiants suite aux TP/TT et discussion sur les caractéristiques et limites des méthodes ; 6h TD, 3h physique des sols et 3h géophysique (dépouillement et traitement des données acquise sur le terrain) ; 18h TP : 36h (3 jours) ateliers mixtes physique/mécanique des sols-géophysique 3h (par atelier) – présentation des instruments, mise en place et acquisition de données. Enseignement sur le terrain : 18h de TP effectués sur le site de l'Arbois (Aix-en-Provence) : 3h TP méthodes planimétriques : nivellement optique et laser, GPS, méthodes de triangulation, acquisition de données SIG ; 23 h TP, prospection géophysique au sol : cartographie magnétique (gradient ou camp total), dispositifs électriques de potentiels provoqué et spontané TRE, Wenner, cartographie du potentiel spontané, gravimétrie sismique, réflexion ; 33 h TP, physique des sols et analyses élémentaires de terrain : pénétrométrie, infiltration, mesures d'humidité, température, mesures par spectroscopie de fluorescence X portable. Rédaction d'un rapport sur l'ensemble des méthodes, mesures et interprétations effectuées.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	8h TD	12h TP dont 8h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

G-CMI3 - Projet intégrateur 2		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
Responsable	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT5 : 50 % ; CP MV2:25% ; CP SCE2:25%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	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).		
SAVOIR-FAIRE	Gestion de projet - Travail en équipe - Respect des plannings		
CONNAISSANCES			
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	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...		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	4h CM	26h TD	12h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

SYLLABUS GEE parcours MAEVA* - Semestre 3

Semestre 3	A	A	A	A	A	G	G	G	G
	E	E	E	S	S	R	R	E	S
	D	D	D	Q	Q	E	E	C	D
	P	P	P	A	A	T	T		P
						E	E		
		C	T		C				
		M	E		M			C	
		I			I			M	
								I	
Outils professionnels 1 (TC5)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Outils professionnels 2 (GE5)	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bases de droit de l'environnement (GE1)	3								
Acteurs de l'énergie et du climat et contexte législatif (GM1)								3	
Energies marines et problématiques du transport, stockage et conversion de l'énergie (GM25)						3	3		
Transformation et valorisation énergétique / matière des déchets et biocarburants (GM26)									6
Techniques pour la dépollution des sols et nappes (GM27)	6								6
Sûreté nucléaire (GM28)						6	6	6	6
Elements de météorologie et chimie des atmosphères confinées (GM29)				6	6				
Qualité, sécurité et management des environnements industriels, urbains et naturels (GM30)	6							6	6
Procédés industriels et risques 1 (GM31a)						3		3	
Procédés industriels et risques 2 (GM31b)								3	
Energies traditionnelles et économies d'énergie dans l'habitat (GM32)						6	6		
Energies renouvelables (GM33)						6	6		
Traitement des effluents gazeux (GM34)	3	3	3			3	3		
Stratégie analytique et étude de pollutions (GM35)	6	6	6	6	6				
Chimimétrie / validation de méthodes (GM36)	6	6	6						
Physico-chimie de l'atmosphère (GM37)				6	6				
Réactivité atmosphérique (GM38)				6	6				
Aspects économiques de l'environnement, de l'énergie et du climat (GM39)								6	
APP - Etudes de cas intégrées sciences, droit, économie (GM40)								6	
Cycles biogéochimiques (GM41)									3
Nanotechnologies environnementales : Risques environnementaux, écoconception et cycle de vie (GM42)	3	3	3						3
Analyse et traitement des eaux usées (GS10)	6	6	6						
C2i niveau 2 métiers de l'aménagement et du développement durable (GCM15)		3			3		3		
Projet intégrateur 2 (GCM16)		3			3		3		
Nombre crédits UE obligatoires	18	30	30	30	30	27	30	21	24
Nombre crédits UE optionnelles	12	0	0	0	0	3	0	9	6
Nombre crédits UE CMI*		6			6		6		

(*) **AEDP** : Analyse environnementale et diagnostic des pollutions – **CMI** = Cours Master Ingénierie – **TE** = Téléenseignement – **ASQA** = Analyse et qualité de l'air – **GRETE** = Gestion raisonnée du mix énergétique et transition écologique (ex DERD) – **GEC** : Gestion, environnement et climat – **GSDP** = Gestion des sols, déchets et sites pollués (ex SSDE).

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

TC5P - Outils professionnels 1		M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	Inter-mentions		
Responsable	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module est divisé en 2 parties (marchés publics -12h- et création d'entreprise -18h-).		
SAVOIR-FAIRE	<p>Comprendre les principes de la commande publique en France</p> <p>Savoir rédiger un avis d'appel public à la concurrence</p> <p>Savoir répondre à un avis d'appel public à la concurrence</p> <p>Utiliser ses savoirs et connaissances pour imaginer des innovations</p> <p>Développer son sens de l'entrepreneuriat</p> <p>- Développer son sens du travail en équipe</p>		
CONNAISSANCES	Règles régissant les passations de marchés publics - Statut juridique et formalités de constitution d'une entreprise sociétaire - Montage de dossier financier - Protection des idées et des savoirs		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Création d'entreprise (18h) : compréhension client / marché - intelligence économique - créativité, agilité - acculturation à l'innovation / création avantage concurrentiel - modèle économique et stratégie d'accès marché - création et développement de marque - maîtrise des outils de présentation orale et écrite d'un projet outil de gestion de projet.</p> <p>Marchés publics (12h) : La commande publique en France - Définition et portée d'un marché public - Différentes structures (publiques mais aussi privées) concernées par le code des marchés publics - Publicité d'un marché public - Procédures : appel d'offre, marché négocié, concours, procédure adaptée, ... - Rédaction d'un appel d'offre et les pièces constitutives d'un marché : CCTP (cahier des charges), bordereau des prix, pièces administratives... - Modalités de passation d'un marché public : critères d'attribution, attribution d'un marché public, ... - Modalités pour répondre à un marché public, à un appel d'offre: pièces réglementaires, pièces administratives, pièces techniques, ... - Notion et missions de maîtrise d'œuvre.</p> <p>Le cours est illustré d'exemples pris dans les domaines et thématiques étudiés par les étudiants.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	0h CM	30h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	30 % CC + 70 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GE5 - Outils professionnels 2		M1S3 3 ECTS	
PARCOURS	GEE (MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau) + IMST (parcours ISME)		
Responsable	Jean-Luc BOUDENNE		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 60 % ; CT2 30 % ; CT3 10 %			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	<p>La 1^{ère} partie de ce module (18h TD) permettra aux étudiants de parfaire leur niveau d'anglais, notamment par la pratique des techniques de communication orale (travail personnel, perfectionnement en anglais). Par ailleurs, il leur sera également proposé de se préparer à l'examen du TOEIC.</p> <p>La seconde partie de ce module (12h TD) vise à acquérir des compétences en gestion de projet et en communication de crise.</p>		
SAVOIR-FAIRE	<p>S'exprimer en anglais de façon claire et détaillée sur une grande quantité de sujets, afin d'émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes solutions.</p> <p>Adopter le vocabulaire idoine en fonction des situations de crise et du public destinataire de cette communication (acteurs publics, politiques ou média).</p> <p>Prendre une posture professionnelle adaptée aux missions confiées dans l'entreprise.</p>		
CONNAISSANCES	<p>Gestion de projet</p> <p>Vocabulaire scientifique anglophone</p>		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Les outils d'aide à la décision, les outils d'ordonnement des tâches ainsi que les techniques de communication adaptées à la conduite de projet. Au cours de la mise en œuvre du projet, l'équipe d'enseignement fait intervenir une situation de crise, et apporte les savoirs associés à sa résolution.</p> <p>Lecture d'articles scientifiques et écoute de conférences scientifiques en anglais ; discussion en anglais autour des thématiques abordées.</p> <p>Préparation au TOEIC</p>		
PRE-REQUIS	<p>Niveau B1 en anglais</p> <p>Compétences techniques en gestion des risques</p>		
VOLUMES HORAIRES	0h CM	30h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	100 % CC		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GE1 - Bases de droit de l'environnement		M1S1/M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE/GERINAT/Sciences de l'Eau		
Responsable	ML LAMBERT-HABIB - ml.lambert@wanadoo.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 60% , CT6 40%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module généraliste d'introduction, enseigné par des juristes de l'environnement, est ouvert à tous les parcours du Master GEE. Ses objectifs sont de donner aux étudiants les clés de compréhension juridiques de la gestion de l'environnement.		
SAVOIR-FAIRE	Recherche des derniers textes en vigueur et ressources pour leur application		
CONNAISSANCES	Contexte et enjeux, textes de référence, acteurs institutionnels et privés concernés par le droit de l'environnement		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Droit de l'air. Droit de l'eau. Droit du sol Principes de précaution et de prévention Installations classées Droit des déchets Gestion de l'eau Artificialisation des sols Droit de l'urbanisme		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	30h CM	0h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM 1 - Acteurs de l'énergie et du climat et contexte législatif		M1S1/M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	ML LAMBERT-HABIB - ml.lambert@wanadoo.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 60% , CT6 40%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Par ce module, les étudiants prennent connaissance du droit de l'environnement focalisé sur les questions du climat et de l'énergie, dans leurs dimensions internationales, nationales et régionales (PCAET,...), ainsi que les interactions entre les différents acteurs.		
SAVOIR-FAIRE	Recherche des cadres réglementaires les plus récents ; contextualisation des enjeux et des acteurs qui traitent des problématiques liées au climat.		
CONNAISSANCES	Connaissance des enjeux, des textes principaux, des acteurs, des plans d'action en vigueur et de leurs interconnexions.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Diversité des cadres réglementaires et engagements internationaux et européens (Accord de Paris...) - Approche des réglementations s'imposant au secteur privé – Domaine de compétence des collectivités territoriales et coordination des démarches territoriales : SRADDET, SRCAE (Schéma Régional Climat Air-Energie), PCAET (Plan Climat Air Énergie Territorial), SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale), PLU (Plan Local d'Urbanisme), Schéma Régional Biomasse, etc... - Actions et coopérations internationales (REDD+ ,...)		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	10h TD	10h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM25 - Énergie marine et problématique du transport, stockage et conversion de l'énergie		M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	P WONG-WAH-CHUNG - pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA1 CT1 25 % ; AA2 CT1 25 % ; AA4 CF MAEVA-STE 50%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Connaître la conversion, le stockage et le transports/distribution des différentes sources d'énergie. Connaître les ressources énergétiques du milieu marin et les éléments de conception des systèmes d'extraction d'énergie		
SAVOIR-FAIRE	Maîtriser la chaîne énergétique globale (de la production à la distribution), savoir choisir un système d'extraction d'énergie adapté à un milieu marin donné.		
CONNAISSANCES	Ressources du milieu marin, technologies spécifiques au milieu marin, Panorama des technologies pour le stockage de l'énergie et des processus de conversion entre ses différentes formes.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Connaissances du milieu marin (vagues, marée, circulations cotière et océanique). Éléments de conception et de fonctionnement des EMR (houlomoteur, hydrolienne, éoliennes off shore...). Stockage de l'énergie électrique (pompage, air comprimé, volant inertiel, batterie, hydrogène....) et thermique (chaleur sensible, changement de phase, réaction chimique...). Les processus de conversion de l'énergie entre ses différentes formes (solaire, thermique, chimique, électrique, mécanique,...)		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	8h TD	12h TP dont 12h TP visites
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM26 - Transformation et valorisation énergétique et matière des déchets et biocarburants		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	Y TERNOIS - ternois@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module comprend des cours donnés sous forme de conférences par des professionnels et universitaires, et aborde, par l'étude de cas concrets, les différentes techniques de valorisation des déchets en passant en revue le compostage, la méthanisation, l'incinération et la valorisation de catégories de déchets ciblées (BTP, boues de STP, Amiante, Métaux critiques,...), fonctionnement des centres d'enfouissement comme un bioréacteur, production d'hydrogène.... Une place importante est laissée pour des visites de sites où ces techniques sont mises en application.		
SAVOIR-FAIRE	Connaître les différentes voies de valorisation sous un aspect scientifique, économique et réglementaire. Appréhender les différents enjeux et connaître les acteurs de la filière.		
CONNAISSANCES	Gestion d'installation de stockage, bioprocédés, procédés propres, gestion des déchets technologiques, veille réglementaire et sanitaire.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Valorisation énergétique : Incinération de déchets, traitement des fumées, gestion des Mâchefers d'incinération, valorisation des ferrailles et métaux non ferreux dans les mâchefers d'incinération de déchets ménagers, oxydation hydrothermale. Valorisation Matière : Valorisation des boues de station d'épuration, méthanisation, biohydrogène, amiante, déchets de la phytoépuration Normes et réglementations déchets, normes et réglementations SSP, réglementation nano 3.h TP déchets ou/et sortie		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	28h CM	28h TD	4h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM27 - Techniques de remédiation sites et sols pollués		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	Y TERNOIS - ternois@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Cliquez ici pour entrer du texte.		
SAVOIR-FAIRE	Cliquez ici pour entrer du texte.		
CONNAISSANCES	Cliquez ici pour entrer du texte.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU			
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	44h CM	16h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM28 - Sûreté nucléaire		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	F FORESTIER - frederic.forestier@cea.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Acquisition des connaissances essentielles pour la démarche sûreté nucléaire		
SAVOIR-FAIRE	Cliquez ici pour entrer du texte.		
CONNAISSANCES	Les thèmes abordés permettent aux étudiants d'appréhender la réglementation applicable en matière de sûreté nucléaire en France, ainsi que les compétences techniques (radioprotection, ventilation, calculs de dissémination,...)		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>L'organisation de la sûreté nucléaire en France Les principes de la démarche de sûreté La radioprotection L'analyse de sûreté : risques nucléaires (dissémination, exposition externe/interne, criticité, radiolyse, échauffement) L'analyse de sûreté : risques non-nucléaires (incendie, explosion, manutention, inondation, séisme...) - Le facteur optionnel et humain L'analyse de sûreté par conditions de fonctionnement La gestion des déchets radioactifs Les transports de matières radioactives L'amélioration continue Le métier d'ingénieur sûreté nucléaire. Les thèmes abordés sont illustrés par de exemples, et des mises en application sont réalisées au travers de travaux dirigés (TD). Des travaux pratiques (TP) consistant en la réalisation d'un dossier de sûreté sont proposés en travail de groupe (projet tutoré).</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	30h CM	20h TD	10h TP dont 10h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM29 - Éléments de météorologie et chimie des atmosphères confinées		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	H WORTHAM - henri.wortham@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 30% ; CT 6 10% ; CP MV1 10% ; CP MV2 40% ; CP MV3 10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Comprendre et expliquer les phénomènes de transport et de dilution des contaminants dans l'atmosphère. Préciser les spécificités et les particularités des atmosphères confinées		
SAVOIR-FAIRE	Prévoir à partir de données météorologiques l'origines et la destination des contaminants. Identifier les points critiques des atmosphères confinées		
CONNAISSANCES	Connaissances des mécanismes généraux de déplacement et de turbulence des masses d'air de l'échelle global à l'échelle régionale. Connaître et identifier les particularités des atmosphères confinées domestiques et industrielles		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Présentation des circulations atmosphériques globales Transport et dilution des polluants atmosphériques aux échelles locales, régionales et globales Stabilités atmosphériques et implication sur la qualité de l'air Formation des perturbations et des précipitations Spécificités des atmosphères confinées domestiques et industrielles Identification et quantification des sources et des puits de contaminants dans les atmosphères confinées Rôle de la chimie hétérogène sur la chimie des atmosphères confinées Qualité de l'air dans les salles blanches industrielles : principes, gestion et contrôle		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	46h CM	14h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM30 - Qualité, sécurité et management des environnements industriels, urbains et naturels		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	P DOUMENQ - pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module méthodologique est destiné tout d'abord à donner aux étudiants des bases solides (Q)HSE (Qualité, Hygiène Sécurité Environnement) notamment au niveau de l'entreprise. Le concept de qualité sera ensuite abordé au niveau de la mise en place en entreprise des normes ISO 9001 et 14001, en mettant notamment l'accent sur le retour d'expérience de professionnels et sur des études de cas détaillées. Le concept santé et sécurité au travail sera ensuite traité dans le cadre des référentiels OHSAS 18001 et iso 45001, en mettant notamment l'accent sur leur compatibilité dans le système de management intégré (SMI). Enfin les concepts d'économie circulaire, d'analyse du cycle de vie/écoconception (ISO 14040 et 14044) et de responsabilité sociétale des entreprises (RSE/RSO iso 26000) seront mis en perspective avec le développement durable.		
SAVOIR-FAIRE	Être en capacité de mener à bien une démarche qualité relative au QHSE. Mise en place ou renouvellement de certification...		
CONNAISSANCES	Normes ISO 9001,14001,18001 et 45001 ; ACV/ECOCONCEPTION ISO 14040 14044 ; SMI AUDIT/mécanismes de certification/accréditation ; RSE/RSO 26000 ; Economie circulaire		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Economie circulaire, Procédures des familles ISO 9001, : Exigences pour un système de management de la qualité ; Procédures des familles 14000 SME : Evaluation environnementale, Management environnemental ; Procédures OHSAS 18001 Gestion de la santé et de la sécurité au travail ; Procédures 19011 (audit) ; Mécanismes de certification, accréditation.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	30h CM	20h TD	10h TP dont 10h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	30 % CC + 70 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM31A - Risques technologiques - Procédés industriels a		M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	GERINAT/MAEVA-STE		
Responsable	E POURTAIN - epurtain@cypres.org		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 70% - CT2 10% - CT 6 20%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Connaitre les différents risques industriels et technologiques / gestion de crise		
SAVOIR-FAIRE	Prévenir et limiter les risques technologiques et industriels en utilisant différentes méthodes d'analyse		
CONNAISSANCES	Typologie éthodes d'analyse de risques / organisation gestion de crise risque technologique		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Typologie des risques, étude des dangers, maitrise urbanisation, POI, PPI, information préventive		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	8h CM	14h TD	8h TP visites
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM31B - Ingénierie appliquée à la gestion des risques technologiques		M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	GERINAT/MAEVA-STE		
Responsable	JC RODITIS - jean-christophe.roditis@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 70% - CT2 10% - CT 6 20%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Maitrise des impacts environnementaux des risques technologiques et industriels		
SAVOIR-FAIRE	Cliquez ici pour entrer du texte.		
CONNAISSANCES	Organisation mangement HSE, cycle de Deming, impact environnemental site indutriel, étude des dangers		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Dignostic environnemental, étude d'impacts, ICPE, sensibilisation normes environnementales en sites industriels		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	16h CM	10h TD	4h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	0 % CC + 100 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM32 - Energies traditionnelles et économies d'énergie dans l'habitat		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	JF HAQUET - jean-francois.haquet@cea.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA4 CF MAEVA-STE-60%; AA1-CT1-15%; AA2 CT1-15%; AA2 CT4-10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Optimisation de l'efficacité énergétique de filières industrielle (thermique et nucléaire) et domestique (habitats individuel et collectif)		
SAVOIR-FAIRE	Être capable de proposer des solutions techniques à cette problématique		
CONNAISSANCES	Fonctionnement, évaluation et optimisation des centrales thermiques et nucléaires. Rénovation de bâtiments existants et construction de nouveaux bâtiments en accord avec les Règlements Thermiques en vigueur.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p><u>Centrales thermiques et nucléaires</u> :</p> <p>Cycle de Rankine, de-Hirn, à surchauffe et combiné gaz-vapeur. Énergie nucléaire (fusion, fission): avantages et inconvénients. Type de réacteurs (PWR, REB, RNR...). Cycle du combustible. Accidents graves.</p> <p><u>Economies d'énergie dans l'habitat</u>:</p> <p>Echangeurs thermiques: Enjeux, contexte et concepts fondamentaux (RT 2012, besoin bioclimatique). Empreinte carbone et bâtiment. Étude de cas avec utilisation des logiciels IZUBA énergies de référence (Pléiades, Comfie, RT...).</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	26h CM	26h TD	8h TP visites
Modalités de Contrôle des Connaissances	40 % CC + 60 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM33 - Energies renouvelables		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	P WONG-WAH-CHUNG - pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
AA4 CF MAEVA-STE-60%; AA1-CT1-15%; AA2 CT1-15%; AA2 CT4-10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Acquérir une expertise dans le domaine des énergies renouvelables		
SAVOIR-FAIRE	Être capable de proposer, diriger et mener à bien des projets mettant en œuvre diverses sources d'énergie dans le cadre du mix énergétique de demain		
CONNAISSANCES	Fonctionnement, évaluation et optimisation d'installations utilisant des énergies renouvelables		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Eolien : Turbines à axe horizontal ou vertical, principe de fonctionnement, implantation. Solaire : Chauffe-eau (sanitaire et bâtiment) et électricité. Centrale électrique photovoltaïque. Centrale électrique thermique solaire (miroir plan et four solaire). Géothermie : Systèmes à très basse, basse et haute énergies. Énergie hydraulique : Travail mécanique converti ou non en électricité, turbines à eau, barrages (basse, moyenne et haute chutes). Biomasse : Biocarburant, biohydrogène, Biogaz : méthanisation et pyrolyse, Bois énergie et biomasse solide</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	30h CM	24h TD	6h TP dont 6h TP sorties
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM34 - Traitement des effluents gazeux		M1S2 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	H WORTHAM - henri.wortham@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 20% ; CT 5 30% ; CT 6 30% ; CP MV2 10% ; CP MV5 10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Connaître et comprendre les techniques et les dispositifs de traitement des effluents gazeux		
SAVOIR-FAIRE	Concevoir un dispositif de traitement des gaz adapté aux spécificités de l'effluents		
CONNAISSANCES	Connaissances les dispositifs et les procédés de traitement des effluents gazeux		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Traitement physique des effluents gazeux pour d'élimination des particules Procédures d'éliminations par lavage des fumées Procédures d'épuration catalytique et photo-catalytique Traitements chimique des effluents, Étude de cas : le traitement des effluents gazeux automobiles.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	22h CM	8h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM35 - Stratégie analytique en chimie de l'environnement		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT 1 10%, CT2 30%, CT3 20%, CT4 20%, CT5 20%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Mobiliser et mettre en pratique toutes les connaissances en chimie analytique environnementale pour aborder une problématique concrète et répondre à une question d'environnement en pédagogie active		
SAVOIR-FAIRE	Recherche bibliographique, élaboration d'un plan expérimental, mise en œuvre en laboratoire, exploitation des données et présentation de la démarche et des résultats.		
CONNAISSANCES	Comprendre une problématique environnementale et savoir lui apporter une réponse théorique et expérimentale par le déploiement d'une stratégie analytique. Conduire et gérer un projet. Présenter les problématiques, approches et résultats à l'oral et à l'écrit		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Un sujet par groupe de 3-4 étudiants, avec une compréhension et appropriation de la problématique, une recherche bibliographique pour définir une stratégie analytique, la mise en place d'un plan expérimental et sa réalisation en laboratoire pour accumuler des résultats qui devront être exploités et présentés, afin d'être en mesure d'apporter des éléments de réponse au problème environnemental posé. Exemple de sujets : Faisabilité de l'analyse des PCB dans les sédiments par extraction Quechers ? Quel potentiel analytique en environnement pour les sources cold-EI ? Validation d'un protocole d'analyse des solvants chlorés par SPME/GC-MS ; installation et validation d'un robot SPE...		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	0h CM	0h TD	12h TP dont 12h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM36 - Chimométrie et validation de méthodes			M2S3 6 ECTS
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	L MALLERET - laure.malleret@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT 1 20%, CT2 10%, CT3 15%, CT5 25%, CT6 30%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Assurance qualité dans les laboratoires, développer un sens critique sur un résultat analytique, apprendre à fiabiliser son résultats, à trier des données et optimiser des paramètres.		
SAVOIR-FAIRE	validation d'une méthode d'analyse, plan d'expériences, analyse en composantes principales		
CONNAISSANCES	Normes qualité dans les laboratoires, statistique pour la validation des méthodes et résultats, pour l'optimisation des paramètres et pour le tri des données.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Assurance qualité dans les laboratoires, normes, validation de méthodes (paramètres et outils statistiques), plan d'expériences pour l'optimisation des paramètres d'une méthode, analyse et tri des données.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	35h CM	20h TD	5h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM37 - Physico-chimie de l'atmosphère		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	H WORTHAM - henri.wortham@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 25% ; CT2 25% ; CT6 30% ; CP MV2 20% ; CP MV5 10%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Comprendre les problématiques chimiques et physico-chimiques majeures de l'atmosphère et leur approche règlementaire : Effet de serre, réchauffement climatique, trou d'ozone stratosphérique.		
SAVOIR-FAIRE	Hérarchiser les paramètres chimiques et physico-chimiques impliqués dans les problématiques atmosphériques afin de prioriser les actions de prévention.		
CONNAISSANCES	Processus chimiques et physico-chimiques impliqués dans les grands enjeux atmosphériques.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Bilan radiatif terrestre, effet de serre et réchauffement climatiques : les causes, les effets, les solutions et les perspectives Photochimie stratosphérique et processus de destruction de l'ozone : les causes, les effets et les solutions Réglementations, normes et gestion internationale de la qualité de l'air		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	46h CM	14h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM38 - Réactivité atmosphérique		M2S3 6 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	A MONOD - anne.monod@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT1 20% ; CT2 15% ; CP MV1 15% ; 10% ; CP MV2 15% ; CP MV3 25%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Comprendre la réactivité atmosphérique et ses implications en termes de capacité oxydante et de formation des aérosols secondaires		
SAVOIR-FAIRE	Analyser et prévoir le comportement chimique des contaminants dans l'atmosphère et leurs contributions aux mécanismes réactionnels de formation des épisodes de pollution		
CONNAISSANCES	Réactivités des espèces volatiles, semi-volatiles et non volatiles dans l'atmosphère. Mécanismes de formation des épisodes de pollution photooxydante et par les particules fines		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Photochimie des COV et des oxydes d'azotes : impact sur la capacité oxydante de l'atmosphère et sur la formation des épisodes de pollution d'ozone</p> <p>Formation des aérosols organiques secondaires par réactivité en phase gazeuse, multiphasique et hétérogène. Implication de cette chimie dans les épisodes de pollution par les particules fines</p> <p>Instrumentation pour l'étude des atmosphères et de leur réactivité (réacteur, tube à écoulement, chambre de simulation, générateur de gaz étalon...)</p> <p>Modélisation de la réactivité atmosphérique pour la prévision de la qualité de l'air.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	46h CM	14h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	25 % CC + 75 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM39 - Aspects économiques de l'environnement, de l'énergie et du climat		M2S3 6 ECTS
PARCOURS	MAEVA-STE	
Responsable	X GIRAUD - giraud@cerege.fr	
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention		
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE		
OBJECTIFS	Ce module propose d'aborder les problématiques environnementales liées au climat et à l'énergie via l'angle de certains aspects pratiques et économiques. Selon les intervenants, seront traités des aspects théoriques économiques, mais aussi des sujets d'actualité ou émergents (finance carbone, principes coût/bénéfice, coûts sociaux, analyse et perception des enjeux...).	
SAVOIR-FAIRE	Cliquez ici pour entrer du texte.	
CONNAISSANCES	Cliquez ici pour entrer du texte.	
Contenus - Programme détaillé		
CONTENU		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis	
VOLUMES HORAIRES	32h CM	16h TD 0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET	

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM40 - APP - Etudes de cas intégrées sciences droit économie			M2S3 6 ECTS
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	P DOUMENQ - pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Ce module, réalisé en pédagogie active, consiste en travaux par groupes de 3 à 4 étudiants, encadrés par un enseignant, et donnant lieu à un rapport abondant à la fois les aspects juridiques, scientifiques et économiques du sujet choisi. Les sujets choisis illustrent souvent l'actualité environnementale. A titre d'exemple : Changement global et événements climatiques extrêmes ; Mix énergétique en 2040, problématique des microplastiques en mer, les polluants émergents, impact environnemental des produits pharmaceutiques et vétérinaires, Protocoles internationaux sur le climat et acteurs européens, nationaux et régionaux, Qualité de l'air, Analyses critiques d'études d'impacts, Europe et développement durable, fraudes à la réglementation environnementale, Nanomania, Biomimétisme... L'illustration de certains sujets d'actualité pourra se faire sur la base de visites de terrain. Les sujets eux même peuvent être proposés par les étudiants sous réserve de validation par l'équipe pédagogique.		
SAVOIR-FAIRE	Travail en équipe, Collecte d'un corpus de connaissance, restitution orale et écrite d'une synthèse critique objective ; avoir une approche intégrée, scientifique, juridique et économique		
CONNAISSANCES	Autoapprentissage sur des sujets environnementaux émergents. Identification des sources d'information fiables ; savoir croiser les données		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Les sujets abordés changent chaque année en fonction de l'actualité		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	0h CM	0h TD	12h TP dont 12h TP visite
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM41 - Cycles biogéochimiques		M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	B COLLIN - collin@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Il s'agit de présenter dans ce module les outils génériques utilisés pour quantifier les cycles et déterminer les mécanismes qui contrôlent les flux et les stocks. Seuls quelques exemples de cycles (illustrant différentes échelles et articulés autour de nos spécificités de recherche) seront présentés.		
SAVOIR-FAIRE	Utiliser les outils isotopiques stables, mesurer des concentrations métaux et métalloïdes et analyser leurs spéciation dans des échantillons environnementaux.		
CONNAISSANCES	Quantifier les flux et les stocks d'éléments majeurs et traces au sein des cycles biogéochimiques		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	<p>Les outils de traçage des processus bio-géochimiques : seront principalement abordés les outils isotopiques stables et les théories de fractionnement qui s'y rattachent (puisqu'elles tracent les processus de transferts biogéochimiques des éléments).</p> <p>Cycles biogéochimiques de C, N, Si et de Fe (ou Al) : de l'échelle globale à l'échelle des écosystèmes terrestres et du sol : réservoirs, flux et mécanismes; impacts des activités humaines et enjeux; Intérêt et limites des modèles.</p> <p>Cycle biogéochimique des Éléments Trace Métalliques à l'échelle d'un écosystème sol : (cycle naturel, recyclage de déchets agricoles et phyto-remédiation) et / ou à l'échelle de la rhizosphère.</p>		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	10h CM	5h TD	15h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

GM42 - Nanotechnologies environnementales : risques env , écoconception et cycle de vie		M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE		
Responsable	J ROSE - rose@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Cliquez ici pour entrer du texte.		
SAVOIR-FAIRE	Cliquez ici pour entrer du texte.		
CONNAISSANCES	Cliquez ici pour entrer du texte.		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU			
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	15h CM	15h TD	0h TP
Modalités de Contrôle des Connaissances	50 % CC + 50 % ET		

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

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

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT (GEE)

G-CMI6 - Projet intégrateur 3		M2S3 3 ECTS	
PARCOURS	MAEVA-STE/Sciences de l'Eau		
Responsable	JL BOUDENNE - jean-luc.boudenne@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
CT5 : 50 % ; CP MV2:25% ; CP SCE2:25%			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	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).		
SAVOIR-FAIRE	Gestion de projet - Travail en équipe - Respect des plannings		
CONNAISSANCES			
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	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.		
PRE-REQUIS	Aucun prérequis		
VOLUMES HORAIRES	0h CM	22h TD	8h TP dont 8h TP sortie
Modalités de Contrôle des Connaissances	30 % CC + 70 % ET		

Semestre 4

STAGE PROFESSIONNEL OU DE RECHERCHE - 30 ECTS

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

