

master GEE

GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Syllabus

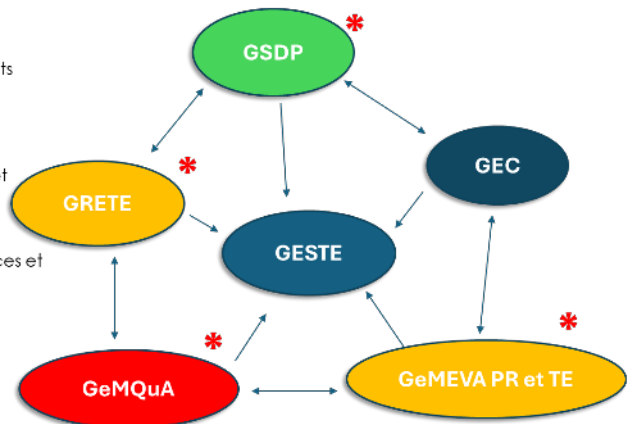
Première année, semestre 1.....	3
Première année, semestre 2.....	31
Deuxième année, semestre 3.....	69
Deuxième année, semestre 4.....	109

Master GEE - Gestion de l'environnement (2024-28)

Le master GEE a pour ambition de former des ingénieurs environnement de haut niveau aptes à répondre aux défis sociétaux environnementaux et énergétiques actuels et à venir. Cette mention développe 5 parcours métiers accessibles à l'alternance en M2, qui balayent la gestion des sols contaminés et des déchets, la qualité environnementale, la qualité de l'air, la chimie de l'environnement, l'optimisation énergétique et les énergies renouvelables. MAEVA s'appuie pour cela sur une participation forte des sociétés et organismes en lien avec la gestion de l'environnement aux enseignements et sur un très large réseau de sociétés partenaires pour les projets et stages.



- **M1M2 GeMQuA** Gestion et Métrologie pour la Qualité de l'Air – Sciences et Technologies de l'Environnement
Présentiel
- **M1M2 GeMEVA** Gestion et Métrologie pour les Environnements Vulnérables ou Anthropisés – Sciences et Technologies de l'Environnement
Présentiel et Téléenseignement
- **M1M2 GEC** Gestion de l'Environnement et Climat – Sciences et Technologies de l'Environnement
Présentiel
- **M1M2 GSDP** Gestion des Sols, Déchets et sites Pollués – Sciences et Technologies de l'Environnement
Présentiel
- **M1M2 GRETE** –STE Gestion Raisonnée du mix Énergétique et Transition Écologique – Sciences et Technologies de l'Environnement
Présentiel
- **M2 GESTE**-Gestion de l'Environnement, Sciences et Technologies - (GESTE-STE)
Alternance - recrutement M2 au niveau des différents parcours



* = CMI - Cours Master Ingénierie (Réseau d'excellence FIGURE)

Première année, semestre 1

M1S1 Formation initiale : Présentiel et téléenseignement								
Nom module	Nom ECUE ou OPT	GEM EVA TE	GEM EVA	GEMASQA	GSDP	GEC GRETE		
TC1 Traitement statistique des données			3	3	3	3		
TC1TE Traitement statistique des données		3						
TC2 Traitement cartographique des données SIG1			3	3	3	3		
TC2TE Traitement cartographique des données SIG1		3						
GE100 Bases de droit de l'environnement			3	3	3	3		
GE100TE Bases de droit de l'environnement		3						
GM101 Acteurs de l'énergie et du climat, contexte législatif			3	3		3		
GM102 Analyses des micropolluants environnementaux	GM102a Extraction et analyses des contaminants		1.5	1.5				
	GM102b Techniques séparatives et optimisation		2	2				
	GM102c Techniques spectroscopiques		1	1				
	GM102d Mise en pratique des techniques analytiques		1.5	1.5				
GM102TE Analyses des micropolluants environnementaux		6						
GM103 Système climatique : évolutions et risques					6			
GM104 Traitements des matériaux dangereux	GM102a Extraction et analyse des contaminants			1.5				
	GM104a Stockage des déchets et techniques émergentes			1.5				
GM105 Formation, propriétés, et dégradation des sols				6				
GM106 Bilans environnementaux, empreintes et transition					3	3		
GM107 Déchets, REP, SSP : Bases de réglementation et applications					3	3		
GM108 Techniques de caractérisation des roches et minéraux			3	3				
GM109 Automatisme et instrumentation						6		
GM110a Introduction aux risques majeurs naturels A						3		
GM110b Introduction aux risques majeurs naturels B						3		
GM111 Mécanique des Fluides et transferts thermiques						6		
GM112 Transfert et réactivité dans les écosystèmes			6	6				
GM112 TE Transfert et réactivité dans les écosystèmes		6						
GM113 Stratégie d'échantillonnage appliquée					3			
GM114 Biogéochimie des contaminants inorganiques					3			
GM115 Chimie de l'environnement - Du terrain au laboratoire	GM115a Echantillonnage actif et passif		6	6				
	GM115b Analyse en ligne							
	GM115c Extraction							
GM115TE Chimie de l'environnement - Du terrain au laboratoire		6						
GM115aTE Chimie de l'environnement - Du terrain au laboratoire	GM115aTE Echantillonnage actif et passif							
	GM115bTE Analyse en ligne							
	GM115cTE Extraction							
GM116 Enjeux énergétiques et management de l'énergie						3		
GM117TE Base de Biologie, microbiologie et écotoxicologie		3						
		Total ECTS Obligatoires	30	27	27	30	30	30
		Total ECTS Optionnels	0	3	3	0	0	0

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

Mention	Intermentions	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(TC2) Traitement cartographique des données					
Responsable 1	Olivier Cavalié	Email 1	olivier.cavalié@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Déterminer, développer et appliquer des méthodes (BEE) ; mobiliser les savoirs en contexte professionnel (GEE) ; développer des compétences et des savoir-faire spécifiques (RIE) ; générer, interpréter et modéliser des résultats expérimentaux (SCE) ; appliquer des méthodes et outils en géosciences (STPE)						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Le SIG s'est imposé comme un outil incontournable pour l'étude de données localisées géographiquement. Il permet à la fois une représentation aisée des données de terrain et facilite la recherche et le croisement d'informations. Pour cela, cet outil est très prisé des bureaux d'études et des scientifiques. Les objectifs de cette UE sont de donner une connaissance de base solide des principes du SIG et d'apprendre pratiquement comment manipuler des données à travers un logiciel open source très utilisé. Cette compétence est indispensable pour d'insertion des étudiants dans la vie professionnelle en lien avec leurs études d'environnement ou de sciences de la Terre.					
SAVOIR-FAIRE	Représenter des données spatiales. Numériser et créer des données à partir de données déjà existantes. Géolocaliser des images aériennes. Croiser des informations à partir de différents jeux de données.					
CONNAISSANCES	Principes de base du SIG et des types de données associés au SIG. Principe d'acquisition des images satellites. Apprendre les bases de la cartographie. Principe de création d'une base cartographique.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<p>Cours Magistral (4h):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partie 1 : 1. Introduction: À quoi servent les cartes? 2. Espace Géographique ; 3. Représentation de la Terre 4. La cartographie ; • Partie 2 : 5. Introduction au SIG ; 6. Information géographique ; 7. Structure et modèle ; 8. Banque de données spatialisées ; 9. Principales fonctionnalités des SIG ; • Partie 3 : 10. Introduction à l'imagerie satellitaire ; • Partie 4 : 11. Introduction à QGIS ; ; <p>Travaux Pratiques (26h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Découverte d'un logiciel SIG : QGis ; WMS (Web Map service) et WFS (Web Feature Service) ; Mise en page ; • Les données vectorielles ; Les données raster ; ; 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Être à l'aise avec Windows, savoir organiser un espace de travail (création de répertoire, sous-répertoire, etc.). Savoir zipper et dézipper proprement un(des) fichier(s). Savoir ouvrir un fichier Excel et le sauver sous le format CSV. ; faire le TPO (téléchargeable sur Ametice)					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Télécharger et installer QGIS sur son ordinateur, regarder des tutoriels et essayer de les reproduire.					
MOTS-CLEFS	SIG - raster - vecteur - images multispectrales - numérisation - requête - base de données					
REPARTITION CM/TD/TP	4 heures CM ; 26 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC			©5LBE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(GE100) Bases de droit de l'environnement					
Responsable 1	Marie-Laure Lambert	Email 1	ml.lambert@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales						
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					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	À remplir					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	À remplir					
MOTS-CLEFS	Droit de l'environnement, eau, air, sol, déchets, urbanisme					
REPARTITION CM/TD/TP	30 Heures CM ; heures TD ; heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE		
M3C	100 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(GE100TE) Bases de droit de l'environnement					
Responsable 1	Marie-Laure LAMBERT	Email 1	ml.lambert@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales						
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 OBLIGATOIRES	A remplir					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	A remplir					
MOTS-CLEFS	Droit de l'environnement, eau, air, sol, déchets, urbanisme					
REPARTITION CM/TD/TP	heures CM ; heures TD ; heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE		
M3C	100 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3
Intitulé UE	(GM101) Acteurs de l'énergie et du climat, contexte législatif				
Responsable 1	Marie-Laure Lambert	Email 1	ml.lambert@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2	NA		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Par ce module, les étudiant·es prennent connaissance du droit de l'environnement focalisé sur les enjeux du climat et de l'énergie, dans leurs dimensions internationales, nationales, régionales (SRADDET) et locales (PCAET)				
SAVOIR-FAIRE	Compréhension et 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 principes et textes juridiques principaux, des acteurs, des plans d'action en vigueur.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Cadre juridique et engagements internationaux et européens (Accord de Paris.) • 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+ ...). • Approche des réglementations s'imposant au secteur privé ; 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Compréhension des enjeux climatiques.				
MOTS-CLEFS	Droit de l'environnement ; Climat ; Politique climatique ; Schémas territoriaux ; Atténuation du changement climatique ; Adaptation au changement climatique				
REPARTITION CM/TD/TP	29 heures CM ; 0 heure TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6
Intitulé UE	(GM102) Analyses des micropolluants environnementaux				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Savoir analyser des micropolluants environnementaux dans les divers compartiments				
SAVOIR-FAIRE	Apprendre à sélectionner la technique d'analyse instrumentale selon le polluant ciblé				
CONNAISSANCE	Vue d'ensemble des techniques d'extraction, séparatives et spectroscopiques. Comprendre un synoptique analytique, savoir lire une norme.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Synoptique global de l'analyse environnementale, approfondissement des techniques chromatographiques (GC, LC) et spectroscopiques (UV, Fluo, IR) ; Visite de laboratoire (3H) et démonstration. TP d'application en salle (15H).				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissances de base en chimie et chimie analytique.				
MOTS-CLEFS	Micropolluants, normes, chromatographie, spectroscopie, filière analytique, préparation d'échantillon.				
REPARTITION CM/TD/TP	30 heures CM ; 12 heures TD ; 18 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	30 % CC + 70 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6	
Intitulé UE	(GM102TE) Analyses des micropolluants environnementaux					
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr			
Responsable 2	Stéphanie Rossignol	Email 2	Stephanie.rossignol@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Savoir analyser des micropolluants environnementaux dans les divers compartiments					
SAVOIR-FAIRE	Apprendre à sélectionner la technique d'analyse instrumentale selon le polluant ciblé					
CONNAISSANCES	Vue d'ensemble des techniques d'extraction, séparatives et spectroscopiques. Comprendre un synoptique analytique, savoir lire une norme.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Synoptique globale de l'analyse environnementale, approfondissement des techniques chromatographiques (GC, LC) et spectroscopiques (UV, Fluo, IR).					
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Connaissances de base en chimie et chimie analytique.					
MOTS-CLEFS	Micropolluants, normes, chromatographie, spectroscopie, filière analytique, préparation d'échantillon.					
REPARTITION CM/TD/TP	28 heures CM ; 30 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	30 % CC + 70 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6
Intitulé UE	(GM103) Système climatique : évolutions et risques				
Responsable 1	Xavier. Giraud	Email 1	xavier.giraud@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
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, présents et futurs, incluant leurs impacts et enjeux environnementaux et sociétaux.				
SAVOIR-FAIRE	Décrire et analyser les variabilités et tendances climatiques passées, présentes et futures, connaître les scénarios futurs et leur construction, pour une mise en perspective critique des actions ayant un lien avec le climat ; rédaction d'argumentaires et de documents synthétiques sur une problématique climatique ;				
CONNAISSANCES	Comprendre les mécanismes climatiques globaux, incluant la circulation atmosphérique et océanique, la composition atmosphérique et l'effet de serre. Connaître les principes et performances de certaines techniques d'observation (mesures directes de GES, observations satellitaires...). Placer les évolutions climatiques actuelles en perspective des évolutions passées et futures.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Observation des changements climatiques actuels • Systèmes d'observation (exemple de la tour ICOS à l'Observatoire de Haute-Provence : sortie terrain) • Éléments de paléoclimatologie ; ; Mécanismes climatiques : circulation océanique et atmosphérique, effet de serre • Cycle du carbone et ses perturbations • Variabilité naturelle rapide et mécanismes (ENSO, ...) • Modélisation et attribution des causes • Projections du GIEC • Modalités et importance de l'incertitude dans la présentation des résultats scientifiques • Éléments de vulnérabilité au changement climatique • Enjeux sociétaux • Risques et impacts (biodiversité, développement humain, santé...) • Principes d'adaptation • Principes d'atténuation • Contextualisation des politiques nationales et internationales en lien avec le climat. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Une connaissance du système climatique et de ses principaux mécanismes est recommandée.				
MOTS-CLEFS	Climat ; Projections climatiques ; GIEC ; Gaz à effet de serre ; Paléo-climats ; Adaptation ; Atténuation ;				
REPARTITION CM/TD/TP	34 heures CM ; 16 heures TD ; 8 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	40 % CC + 60 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3
Intitulé UE	(GM104) Traitements des matériaux dangereux				
Responsable 1	Catherine Keller	Email 1	catherine.keller@univ-amu.fr		
Responsable 2	Laure Malleret	Email 2	laure.malleret@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Acquérir des compétences et connaissances dans la caractérisation et la mise en sécurité des matériaux dangereux, polluants et déchets ultimes.				
SAVOIR-FAIRE	Ce module se compose de 2 ECUE : ; ECUE « Extraction et analyse des contaminants » (1.5 ECTS) : sélectionner une méthode d'analyse, comprendre une norme décrivant une méthode d'analyse. ; ECUE « Stockage des déchets et techniques émergentes » (1.5 ECTS) : être capable d'évaluer la catégorie des déchets et de choisir la voie de traitement appropriée.				
CONNAISSANCES	Ce module se compose de 2 ECUE : <ul style="list-style-type: none"> • ECUE « Extraction et analyse des contaminants » (1.5 ECTS) : avoir une vision d'ensemble des techniques analytiques employées pour l'analyse des micropolluants dans les matrices environnementales, comprendre une norme, savoir interpréter un résultat d'analyse. ; • ECUE « Stockage des déchets et techniques émergentes » (1.5 ECTS) : connaissances sur la réglementation et les techniques de traitement des déchets dangereux en France. 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Ce module se compose de 2 ECUE : <ul style="list-style-type: none"> • ECUE « Extraction et analyse des contaminants » (1.5 ECTS) : micropolluants dans les compartiments, présentation globale des techniques d'extraction et d'analyse selon la nature du micropolluant, Visite du laboratoire et démonstration des techniques. • ECUE « Stockage des déchets et techniques émergentes » (1.5 ECTS) : techniques de stabilisation et stockage des déchets ultimes et dangereux ; stockage en profondeur du CO2. Visite du site d'enfouissement de Bellegarde-Nîmes (ISDND, ISDD). 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissances en chimie et en géologie				
MOTS-CLEFS	Méthodes d'analyse, norme, micropolluants, déchets dangereux, déchets ultimes, stockage CO2, centre d'enfouissement, ISDD.				
REPARTITION CM/TD/TP	17 heures CM ; 5 heures TD ; 7 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6
Intitulé UE	(GM105) Formation, propriétés, et dégradation des sols				
Responsable 1	Catherine Keller	Email 1	Catherine.keller@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
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 sols.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Introduction sur la place des sols dans les écosystèmes terrestres ; ; Constituants du sol et propriétés associées : matière minérale, matière organique, ; organismes (inclus microbiologie) ; eau et gaz du sol Facteurs de formation des sols et pédogénèse, classification ; ; Grands types de dégradation des sols et méthodes de prévention ; ; Observation et description de profils de sol et interprétation d'analyses dont 3 sorties de 4h sur des terrains variés ; ; 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 OES) (2 jours complets) donnant lieu à la rédaction d'un rapport de description et d'interprétation.				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissances en biologie et géologie				
MOTS-CLEFS	Sol, pédologie, pédogénèse, dégradation, constituants, propriétés, terrain, profil de sol, prévention, réhabilitation, salinisation, érosion, carbone, pollution, gestion des sols.				
REPARTITION CM/TD/TP	24 heures CM ; 6 heures TD ; 28 heures TP		HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(GM106) Bilans environnementaux, empreintes et transition					
Responsable 1	Xavier Giraud	Email 1	xavier.giraud@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Construire et appliquer un outil de bilan environnemental (bilan carbone ou 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 différentes stratégies de transition proposées par les acteurs institutionnels, économiques, ou citoyens. Les étudiant·x·es sont ainsi opérationnel·x·es pour la mise en œuvre d'un bilan carbone réglementaire (en entreprise, pour une collectivité) ainsi que d'évaluer ou piloter une démarche de transition.					
SAVOIR-FAIRE	Manipulations d'outils de comptabilité et de diagnostic (type tableur ou base de données) ; connaissance des bases de données ressources pour la mise en œuvre des bilans carbone.					
CONNAISSANCES	Concepts d'empreinte environnementale et assimilés Principes et valeurs de conversion entre diverses empreintes Contexte et enjeux liés à la transition environnementale et à la réduction de l'empreinte carbone de nos sociétés.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Méthodologie du Bilan Carbone - Périmètre, scopes, émissions directes et indirectes, bases de données, collecte des données, facteurs d'émission et de conversion, pertinence des indicateurs et de leur comparaison Stratégie Nationale Bas Carbone et trajectoires, scénarios Négawatts (sobriété, efficacité, renouvelables) ; scénarios ADEME ; Stratégies d'adaptation et d'atténuation ; Concepts de neutralité carbone, de compensation					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Bilan Carbone ; Mesures d'atténuation ; Compensation carbone ; Gaz à effet de serre ; Stratégie Nationale Bas Carbone ; Sobriété					
REPARTITION CM/TD/TP	10 heures CM ; 10 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3
Intitulé UE	(GM107) Déchets, REP, SSP : Bases de réglementation et applications				
Responsable 1	Danielle Slomberg	Email 1	danielle.slomberg@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	L'objectif de ce module est d'acquérir les bases sur la réglementation française et européenne des déchets et des sites et sols pollués (SSP), la Convention de Bâle, les filières de la responsabilité élargie des producteurs (REP) et le principe de traçabilité des déchets. Les concepts qui régissent ces réglementations et les réglementations elles-mêmes seront traités. Les dispositifs de collecte séparées des déchets ménagers et assimilés et les éco-organismes en lien, dans le cadre de la REP, seront envisagés. Des filières REP particulières seront présentées (par ex : DASTRI) et visitées (par ex : REFASHION). Le cours introduit également les notions de base en termes de déchets et pollutions afin de permettre la compréhension de la réglementation. ;				
SAVOIR-FAIRE	Manipuler et utiliser les concepts associés à la réglementation des déchets (inertes, non dangereux et dangereux), filières REP et SSP afin de les appliquer dans les gestions de ces derniers. savoir orienter les déchets sur les différentes filières d'élimination et maîtriser l'écosystème REP.				
CONNAISSANCES	Connaissances des bases de réglementations associées à la gestion des déchets, des filières REP et des sites et sols pollués. Connaître les différents acteurs des filières REP.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Le cours comprend : ; Réglementation concernant les déchets : ; . Définitions, classification et typologie des déchets ; . Évaluation de la dangerosité des déchets et gestion associée ; . Transport des déchets au niveau international (Convention de Bâle) ; . Classes pour le stockage des déchets ; . Les 3 RV, économie circulaire, cycle de vie (ACV) ; ; Présentation et réglementation des filières REP spécifiques : ; . Eco-organismes ; . Déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASTRI) ; . Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) : récolte, tri et valorisation ; . Déchets de la filière Textile (REFASHION) ; ; Réglementation concernant les SSP : ; . Définitions ; . Modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués : fondement de l'approche, gestion des risques en fonction des usages, schéma conceptuel d'exposition ; . Études de cas ; . Réglementation au niveau national et européen ; ; Visites : Usines de récupération et valorisation du verre, centre de tri et valorisation de textiles, centre INERIS.				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Réglementations française et européenne, gestion, déchets, REP, SSP				
REPARTITION CM/TD/TP	15 heures CM ; 6 heures TD ; 8 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SE	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(GM108) Techniques de caractérisation des roches et minéraux					
Responsable 1	Bertrand Devouard	Email 1	devouard@cerege.fr			
Responsable 2	Olivier Grauby	Email 2	olivier.grauby@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Observer méthodiquement des objets géologiques au laboratoire. Savoir interpréter des résultats d'analyse physico-chimiques. Confronter les données avec un esprit critique aux savoirs existants et développer une argumentation scientifique. Être sensible à l'incertitude et la validité d'un résultat expérimental ou numérique en sciences de la Terre. Formuler le questionnement scientifique et/ou l'élaborer à partir de ses connaissances en sciences de la Terre ou de l'observation d'objets naturels. Conduire et mener à bien un projet scientifique sur la base de données de laboratoire.						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Connaître les principales techniques d'analyse 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					
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.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Structure de la matière, solides inorganiques : niveau Licence scientifique. Bases de minéralogie et de cristallographie.					
MOTS-CLEFS	Solides minéraux, méthodes d'analyse chimiques, structures cristallines, textures, imagerie, argiles.					
REPARTITION CM/TD/TP	12 heures CM ; 12 heures TD ; 6 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50% CC + 50%ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6	
Intitulé UE	(GM109) Automatismes et Instrumentation					
Responsable 1	Rémi Clavier	Email 1	Remi.clavier@cea.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC1 50% : Maitriser des savoirs disciplinaires -						
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 ; Automatisme : Logique combinatoire, fonctions logiques, modélisation schémas block, asservissement et régulation de systèmes. Un projet viendra illustrer cet enseignement. Instrumentation : principaux capteurs utilisés dans les installations. 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.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bases en mathématiques (Dérivation/Intégration à 1 variable, fonctions trigonométriques)					
MOTS-CLEFS	Transformées de Laplace et Fourier, automatisme, régulation, capteurs					
REPARTITION CM/TD/TP	30 heures CM ; 20 heures TD ; 10 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	33% CC + 67 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(GM110a) Introduction aux risques majeurs naturels A					
Responsable 1	Olivier Bellier	Email 1	bellier@cerege.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers GSDP ; BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales - GEC ;						
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 naturel (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.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Risque naturel ; aléa ; vulnérabilité ; risque sismique ; risque gravitaire ; risque inondation ; risque incendie ; Plans de Prévention des Risques (PPRN, PPRI, PPRIF .)					
REPARTITION CM/TD/TP	19 heures CM ; 3 heures TD ; 8 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	25 % CC + 75 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3
Intitulé UE	(GM110b) Introduction aux risques majeurs naturels B				
Responsable 1	Olivier Bellier	Email 1	bellier@cerege.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métier - GEC					
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. Pour GM110b l'ensemble des concepts développés dans le GM110a sont appliqués, approfondis, mis en regard du cadre réglementaire et illustrés notamment sur le terrain.				
SAVOIR-FAIRE	Analyse et identification des facteurs de risque naturel (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.				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Risque naturel ; aléa ; vulnérabilité ; risque sismique ; risque gravitaire ; risque inondation ; risque incendie ; Plans de Prévention des Risques (PPRN, PPRI, PPRIF .)				
REPARTITION CM/TD/TP	19 heures CM ; 3 heures TD ; 8 heures TP		HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100% CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6	
Intitulé UE	(GM111) Mécanique des Fluides et transferts thermiques					
Responsable 1	Pascal Wong-Wah-Chung	Email 1	Pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC1 50% : Maitriser des savoirs disciplinaires						
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. Équations de bilan et critères de similitude. Thermodynamique industrielle et machines thermiques					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> Mécanique des fluides : Caractéristiques des 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. 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. 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bases en mécanique des fluides et en thermodynamique					
MOTS-CLEFS	Mécanique des fluides, thermodynamique industrielle					
REPARTITION CM/TD/TP	30 heures CM ; 30 heures TD ; heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6
Intitulé UE	(GM112) Transfert et réactivité dans les écosystèmes				
Responsable 1	Anne Monod	Email 1	Anne.monod@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Avoir une compréhension théorique et pratique des cinétiques chimiques et des équilibres thermodynamiques appliqués aux processus et transferts environnementaux.				
SAVOIR-FAIRE	Déterminer et utiliser les paramètres cinétiques d'une réaction chimique et les équilibres thermodynamiques dans les conditions environnementales à partir d'une étude de cas ; Présenter un contenu scientifique ; Synthétiser des informations, gérer son temps ; Adopter une démarche scientifique d'analyse à partir de cas concrets.				
CONNAISSANCES	Méthodes de recherche bibliographique ; Cinétiques et équilibres thermodynamiques dans les milieux et aux interfaces				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • 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'équilibre et isothermes d'adsorption • Réactivité aux interfaces • Spéciations métalliques en phase aqueuse ; <p>Cette approche pédagogique implique une mise en situation des étudiants autour de cas d'études concrets : 1/ sur des problématiques de pollution des eaux de surface et du sol par des micropolluants, et 2/ sur l'étude des changements de la nature des émissions atmosphériques urbaines dans le cadre de la construction des villes durables - cas de Marseille.</p>				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Chimie des solutions et thermodynamique niveau L2				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissances générales de chimie de l'environnement niveau L3				
MOTS-CLEFS	Chimie des micropolluants, Réactivité, transfert, cinétique, constantes d'équilibre conditionnelles, adsorption, complexation				
REPARTITION CM/TD/TP	38 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	30 % CC + 70% ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6
Intitulé UE	(GM112TE) Transfert et réactivité dans les écosystèmes				
Responsable 1	Anne Monod	Email 1	Anne.monod@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaire					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Avoir une compréhension théorique et pratique des cinétiques chimiques et des équilibres thermodynamiques appliqués aux processus et transferts environnementaux.				
SAVOIR-FAIRE	Déterminer et utiliser les paramètres cinétiques d'une réaction chimique et les équilibres thermodynamiques dans les conditions environnementales à partir d'une étude de cas ; Présenter un contenu scientifique ; Synthétiser des informations, gérer son temps ; Adopter une démarche scientifique d'analyse à partir de cas concrets				
CONNAISSANCES	Méthodes de recherche bibliographique ; Cinétiques et équilibres thermodynamiques dans les milieux et aux interfaces				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • 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'équilibre et isothermes d'adsorption • Réactivité aux interfaces • Spéciations métalliques en phase aqueuse ; <p>Cette approche pédagogique implique une mise en situation des étudiants autour de cas d'études concrets : 1/ sur des problématiques de pollution des eaux de surface et du sol par des micropolluants, et 2/ sur l'étude des changements de la nature des émissions atmosphériques urbaines dans le cadre de la construction des villes durables - cas de Marseille.Ile.</p>				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Chimie des solutions et thermodynamique niveau L2				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Connaissances générales de chimie de l'environnement niveau L3				
MOTS-CLEFS	Chimie des micropolluants, Réactivité, transfert, cinétique, constantes d'équilibre conditionnelles, adsorption, complexation				
REPARTITION CM/TD/TP	38 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	30 % CC + 70% ET			©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3
Intitulé UE	(GM113) Stratégie d'échantillonnage appliquée				
Responsable 1	Alexandre Gelabert	Email 1	gelabert@cerege.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	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 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Stratégie d'échantillonnage sites et sols : quel échantillonnage pour quel but, sur étude de cas (Arbois) ; 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) • Méthodes d'analyses : choix et principes • Représentation de la donnée, spatialisation, méthodes de kriegeage • Travail sur étude de cas et sur le terrain <p>Une part importante de cette UE sera traitée sous forme de pédagogie active.</p>				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bases de chimie analytique, expériences d'échantillonnage terrain, notion concernant les contaminants organiques et inorganiques				
MOTS-CLEFS	Échantillonnage, kriegeage, polluants, contaminants				
REPARTITION CM/TD/TP	10 heures CM ; 0 heure TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	20
M3C	50% CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(GM114) Biogéochimie des contaminants inorganiques					
Responsable 1	Blanche Collin	Email 1	collin@cerege.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
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 des contaminants inorganiques dans l'environnement.					
SAVOIR-FAIRE	Caractériser une pollution inorganique et évaluer son comportement dans l'environnement en fonction des paramètres physico-chimiques du milieu.					
CONNAISSANCES	Connaître les caractéristiques intrinsèques des contaminants inorganiques (métaux et métalloïdes) et comprendre les principaux paramètres et processus qui contrôlent leurs interactions avec l'environnement.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution des polluants dans l'environnement • Effets des polluants sur les organismes • Processus biogéochimiques contrôlant le comportement des métaux en solution • Réactions de complexation • Précipitation/dissolution • Réaction d'oxydoréduction : pE, Eh et diagrammes de Pourbaix • Processus biogéochimiques à l'interface solide/liquide 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bases de chimie en solution					
MOTS-CLEFS	Polluants, contaminants, biogéochimie, transfert, réactivité, métaux, métalloïdes					
REPARTITION CM/TD/TP	14 heures CM ; 6 heures TD ; 8 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6
Intitulé UE	(GM115) Chimie de l'environnement - Du terrain au laboratoire				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Présenter les techniques de prélèvement ; traitement d'échantillons du prélèvement à la mesure en laboratoire ; la mesure en ligne et l'échantillonnage passif.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des stratégies d'échantillonnage et de prélèvements adaptées aux compartiments, aux molécules, aux enjeux et au budget. Connaître les techniques préalables ou alternatives à l'analyse en laboratoire. Apprendre en groupe. 				
CONNAISSANCES	Capacité à savoir échantillonner et prélever de manière appropriée différentes matrices (air, eau, sol, biote), connaître les analyses in situ/on-site/on-line, maîtriser les techniques de préparation, extraction, préconcentration d'échantillons liquides, gazeux et solides avant analyses laboratoire.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> Stratégies d'échantillonnage. Techniques de prélèvements actifs/passifs pour les compartiments air/eau/sol. 7 Mesures on-site ou on-line. Techniques de préconcentration/extraction adaptées aux molécules, matrices et besoins. <p>Pédagogie traditionnelle et classe inversée.</p>				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissances de base en chimie des pollutions.				
MOTS-CLEFS	Mesure on-line, on-site, in situ. Extraction. Préconcentration. Échantillonnage. Prélèvements.				
REPARTITION CM/TD/TP	36 heures CM ; 16 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	8
M3C	30 % CC + 70 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	6
Intitulé UE	(GM115TE) Chimie de l'environnement - Du terrain au laboratoire TE				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2	Stéphanie Rossignol	Email 2	Stephanie.rossignol@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Présenter les techniques de prélèvement ; traitement d'échantillons du prélèvement à la mesure en laboratoire ; la mesure en ligne et l'échantillonnage passif.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des stratégies d'échantillonnage et de prélèvements adaptées aux compartiments, aux molécules, aux enjeux et au budget. Connaître les techniques préalables ou alternatives à l'analyse en laboratoire. Apprendre en groupe. 				
CONNAISSANCES	Capacité à savoir échantillonner et prélever de manière appropriée différentes matrices (air, eau, sol, biote), connaître les analyses in situ/on-site/on-line, maîtriser les techniques de préparation, extraction, préconcentration d'échantillons liquides, gazeux et solides avant analyses laboratoire.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> Stratégies d'échantillonnage. Techniques de prélèvements actifs/passifs pour les compartiments air/eau/sol. 7 Mesures on-site ou on-line. Techniques de préconcentration/extraction adaptées aux molécules, matrices et besoins. 				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Connaissances de base en chimie des pollutions				
MOTS-CLEFS	Mesure on-line, on-site, in-situ. Extraction. Préconcentration. Echantillonnage. Prélèvements				
REPARTITION CM/TD/TP	36 heures CM ; 22 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	XX % CC + 100 % ET			©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(GM116) Enjeux énergétiques et management de l'énergie					
Responsable 1	Pascal Wong-Wah-Chung	Email 1	Pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Connaître la situation et les enjeux énergétiques. Gestion efficace et soutenable de l'énergie dans l'habitat					
SAVOIR-FAIRE	Être capable d'évaluer la consommation énergétique d'un bâtiment					
CONNAISSANCES	Problématique de la transition énergétique et application à l'habitat					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Enjeux énergétiques : Panorama mondial des différents types d'énergie et enjeux futurs. Cas particulier de l'habitat. Initiation à la suite de logiciel PLEIADES. Étude de cas					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Mix, enjeux et gestion énergétique					
REPARTITION CM/TD/TP	8 heures CM ; 8 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3
Intitulé UE	(GM117TE) Base de Biologie, microbiologie et écotoxicologie				
Responsable 1	Stéven CRIQUET	Email 1	steven.criquet@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Acquérir des connaissances solides en microbiologie et en écologie microbienne utilisables en bioindication/écotoxicologie				
SAVOIR-FAIRE	Maîtrise des concepts d'interactions microorganismes - milieux				
CONNAISSANCES	Connaissances de l'implication des microorganismes dans le fonctionnement des écosystèmes (sols, eaux, sédiments, etc) ; interactions des microorganismes avec les composantes biotiques et abiotiques de leur environnement ; utilisation des microorganismes et de leurs fonctions comme bioindicateurs de la vulnérabilité des milieux (eaux, sols) à différentes contraintes anthropiques				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances de base en microbiologie : Diversité des microorganismes, plans d'organisation des cellules archéennes, bactériennes et fongiques. • Types trophiques et métabolismes énergétiques des microorganismes. • Structures des parois microbiennes et mécanismes d'adhésion aux surfaces. • Méthodologies d'étude de la croissance et de la diversité fonctionnelle des microorganismes. • Formation de biofilms et rôle des microorganismes dans la structuration et le maintien de la qualité des sols. • Diversité morphologique et rôle des mycorhizes dans la structuration des sols. ; • Les grandes fonctions biogéochimiques assurées par les microorganismes du sol. • 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. • Importance écologique et nuisances potentielles des respirations microbiennes dans différents milieux (eaux, sols, sédiments, constructions). • Concept de boucles trophiques microbiennes. ; • Bioindication de la qualité des milieux et écotoxicologie. • Exemples d'utilisation des propriétés microbiennes en écotoxicologie et en bioindication de la qualité des eaux et des sols 				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Microorganismes, interactions biotiques et abiotiques, qualité des milieux (eaux, sols)				
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 12 heures TD ; heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	
M3C	100 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3	
Intitulé UE	(SCIAU01) Projet intégrateur 1 (CMI)					
Responsable 1	Bruno Arfib	Email 1	arfib@cerege.fr			
Responsable 2	Laurent Cavalli	Email 2	Laurent.cavalli@imbe.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle						
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	État des connaissances par investigations bibliographiques. Définition des axes ou thèmes de travail, phasage du projet.					
CONNAISSANCES	Méthodes de caractérisation hydrologique, hydrogéologique, hydrobiologique, hydrochimique d'un hydrosystème ; Mise en situation professionnelle et interactions avec les acteurs de l'environnement					
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 suivants l'un des 2 parcours du CMI-Ingénierie environnementale). Ils doivent travailler sur la partie contexte de l'étude (environnemental, technique, réglementaire, juridique, économique, ...) et proposer en fin de semestre la méthodologie pour répondre à la commande. Tout au long de cette première étape, les groupes formés sont guidés et orientés par les enseignants-chercheurs, chercheurs et doctorants, professionnels qu'ils jugent les plus aptes à leur répondre. A la fin de cette étape, les étudiants présentent oralement (10 minutes + 15 minutes de question) la méthodologie qu'ils comptent mettre en œuvre au cours du second semestre (Projet intégrateur 2).					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	UE CMI (Gestion de projet)					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Néant					
MOTS-CLEFS	Gestion de projet ; travail en équipe ; appel d'offres ; cahier des charges					
REPARTITION CM/TD/TP	8 heures CM ; 22 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	% CC + 100 % ET			©5LSE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S1	CRD	3
Intitulé UE	(SCIAU02) Santé et sécurité au travail (CMI)				
Responsable 1	Philippe Padula	Email 1	philippe.padula@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	L'étudiant verra son attention éveillée sur un mode très pratique, réglementaire et opérationnel, à un certain nombre de questions relatives à la prévention et à la sécurité du travail.				
SAVOIR-FAIRE	Être formé à la prévention des risques liés à l'activité physique (prap) pour être acteur de sa propre prévention et de celle de son entreprise ou de son établissement. ; être capable d'identifier et d'analyser les risques des situations de travail ; savoir porter les premiers secours à toute victime d'un accident du travail, mais aussi de participer à la prévention des risques professionnels dans son entreprise.				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des obligations de l'entreprise face à la dangerosité du travail. • Certification de la capacité d'intervention comme : prévention et secours civique de niveau 1, sauveteur-secouriste du travail. • Se situer en tant qu'acteur de prévention des risques liés à l'activité physique dans son entreprise ou son établissement • Observer et analyser sa situation de travail afin d'identifier les différentes atteintes à la santé susceptibles d'être encourues • Participer à la maîtrise du risque dans son entreprise ou son établissement et à sa prévention • Accompagner la mobilité de la personne aidée, en prenant soin de l'autre et de soi 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Au programme de cette unité d'enseignement : culture de prévention et culture de sécurité telles que préconisées par les carsat en termes de santé au travail, d'engagement de la responsabilité de l'employeur, d'obligations associées en matière d'évaluation des risques <ul style="list-style-type: none"> - avec repérage des sources de danger et des parades possibles, protection individuelle et collective, limitation des effets par dépistage et secours - mais aussi analyse ergonomique du travail, analyse de l'accident, rôle de la médecine du travail, des formations spécialisées. • Passage des certifications SST et PRAP. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Prévention des risques ; premiers secours ; conditions de travail				
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 30 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	% CC + 100 % ET		©5LSE		

Première année, semestre 2

M1S2 Formation initiale : Présentiel et téléenseignement

		GEM E V A T E	GEM E V A	GEMASQA	GSDP	GEC	GRETE
Nom module	Nom ECUE ou OPT						
TC4 Anglais			3	3	3	3	3
TC4TE Anglais		3					
GE203 Projet environnemental de première année							
	GE203a Article scientifique ou rapport technique		3	3	3	3	3
	GE203b Communication orale scientifique ou technique		2	2	2	2	2
	GE203c Présentation d'une communication par affiche		1	1	1	1	1
GE203TE Projet environnemental de première année		6					
GE200 Orientation Pro - Bilan de compétences			3	3	3	3	3
GE200TE Orientation Pro - Bilan de compétences		3					
GE201a Le risque anthropique et sa gestion			3	3	3	3	3
GM201b Analyse du risque et études de danger			3			3	
GM202 Modélisation couplée de transport/réaction des polluants					3		
GM203 Systèmes énergétiques et optimisation							6
GM204 Thermodynamique industrielle et turbomachines							6
GM205 Systèmes d'information géographiques SIG 2						3	
GM206 Spectrométrie de masse, techniques couplées, isotopie				3			
GM206TE Spectrométrie de masse, techniques couplées, isotopie		3	3				
GM207 Mise en pratique de l'analyse environnementale en Laboratoire			3	3			
GM207TE Mise en pratique de l'analyse environnementale en Laboratoire		3					
GM208 Physique du sol et géophysique de subsurface					3		
GM209 Gestion de projet							3
GM210 Qualité dans les laboratoires et durabilité			3	3			
GM211 Ecologie microbienne					3		
GM212 Chimométrie pour optimisat. méthodes et analyse données			3	3			
GM212TE Chimométrie pour optimisat. méthodes et analyse données		3					
GM213 Changement climatique			3	3			
GM213TE Changement climatique		3					
GM214 Compensation carbone, ressource en eau							3
GM215 Ecoulements des eaux souterraines					3		
GM216 Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur							3
GM217 Diagnostics de vulnérabilité au changement climatique							3
GM218 Fonctionnement des systèmes atmosphériques				3			
GM218TE Fonctionnement des systèmes atmosphériques		3					
GM219 Biogéochimie des contaminants organiques et émergents					3		
GM220TE Analyse de données 2		3					
Total ECTS Obligatoires		30	27	27	30	30	30
Total ECTS Optionnels		0	3	3	0	0	0

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	6	
Intitulé UE	(TC3RTE) Projet environnemental de première année					
Responsable 1	Stéphanie ROSSIGNOL	Email 1	Stephanie.rossignol@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Mise en situation professionnelle et communication scientifique					
SAVOIR-FAIRE	Savoir-faires spécialisés liés aux problématiques propres au stage, méthodologie de la recherche documentaire, exploitation de résultats, communication sous forme de rapport scientifique et de présentation orale					
CONNAISSANCES	Connaissances spécialisées liées aux problématiques propres au stage, éléments essentiels de la structuration d'un rapport et d'une présentation scientifique					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Support à la recherche d'un stage ; présentation des attendus concernant la rédaction du mémoire de stage et de la présentation oral ; utilisation d'un logiciel de gestion des références bibliographiques					
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Stage M1, recherche documentaire, communication écrite, communication orale					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 0 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % M + 50 % O			©5LBE		

Mention	Tronc commun	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(TC4S2) Anglais - conversation					
Responsable 1	Michel Marton	Email 1	michel.marton@univ-amu.fr			
Responsable 2	Alexis Bachelart	Email 2	Alexis.bachelart@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Déterminer, développer et appliquer des méthodes (BEE) ; mobiliser les savoirs en contexte professionnel (GEE) ; développer des compétences et des savoir-faire spécifiques (RIE) ; générer, interpréter et modéliser des résultats expérimentaux (SCE) ; Appliquer des méthodes et outils en géosciences (STPE)						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Comprendre une communication orale et un document écrit en anglais de spécialité ; s'exprimer à l'oral, en continu et en interaction, en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité.					
SAVOIR-FAIRE	Savoir s'exprimer de façon claire et intelligible afin d'optimiser la communication à l'oral.					
CONNAISSANCES	Connaissances langagières liées au fonctionnement de la langue ainsi qu'au contenu lexical se rapportant à la spécialité.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Les cours se déroulent en anglais et reposent sur une interaction entre étudiants guidée par l'enseignant. Les thèmes étudiés sont abordés par l'intermédiaire de documents écrits, audio ou vidéo variés, récents et authentiques. La mise en activité des étudiants vise à renforcer leurs compétences par la pratique. Des supports numériques de soutien et d'approfondissement sont mis à disposition des étudiants pour leur auto-apprentissage.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Niveau d'anglais confirmé par un test d'autoévaluation sur plateforme GoFluent en fin de semestre impair					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aisance à l'oral en situation de dialogue ou de monologue.					
MOTS-CLEFS	Hazard, risk, catastrophes, experts, management, town planning, old age, gender equality...					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50% CC + 50% ET			©5LBE		

Mention	Tronc commun	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(TC4S2) Anglais - cours classique					
Responsable 1	Alexis Bachelart	Email 1	Alexis.bachelart@univ-amu.fr			
Responsable 2	Michel Marton	Email 2	michel.marton@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Déterminer, développer et appliquer des méthodes (BEE) ; mobiliser les savoirs en contexte professionnel (GEE) ; développer des compétences et des savoir-faire spécifiques (RIE) ; générer, interpréter et modéliser des résultats expérimentaux (SCE) ; Appliquer des méthodes et outils en géosciences (STPE)						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Comprendre une communication orale et un document écrit en anglais de spécialité ; produire un message écrit argumenté en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité ; s'exprimer à l'oral, en continu et en interaction, en utilisant des structures complexes dans un anglais de spécialité.					
SAVOIR-FAIRE	Apprendre à trouver ou reconnaître l'information pertinente ; savoir préparer et assurer une communication efficace ; savoir s'exprimer de façon claire et intelligible afin d'optimiser la communication, qu'elle soit orale ou écrite.					
CONNAISSANCES	Connaissances langagières liées au fonctionnement de la langue ainsi qu'au contenu lexical se rapportant à la spécialité.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Les cours se déroulent en anglais et reposent sur une interaction entre étudiants guidée par l'enseignant. Les thèmes étudiés sont abordés par l'intermédiaire de documents écrits, audio ou vidéo variés, récents et authentiques. La mise en activité des étudiants vise à renforcer leurs compétences par la pratique. Des supports numériques de soutien et d'approfondissement sont mis à disposition des étudiants pour leur auto-apprentissage.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Être capable de comprendre le sens explicite et le sens implicite d'articles de presse ainsi que de documents audio ou vidéo liés à la spécialité.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Niveau d'anglais B1 du CECRL					
MOTS-CLEFS	Catastrophes, old age, gender equality...					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 18 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LBE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GE200) Projet professionnel individuel				
Responsable 1	Claude Vella	Email 1	vella@cerege.fr		
Responsable 2	Pierre Doumenq	Email 2	Pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Ce module propose d'accompagner les étudiants à la préparation de leur future vie professionnelle. L'étudiant devra réaliser un bilan de ses compétences professionnelles, théoriques, mais aussi pratiques acquises au cours de ses différents stages et de sa formation universitaire lorsqu'elle sera terminée (Parcours M2 à inclure dans l'analyse). Un document sur le projet d'insertion professionnelle sera réalisé et présenté individuellement : analyse des motivations et intérêts professionnels, identification des métiers envisagés en lien avec le marché de l'emploi, confrontation avec les compétences professionnelles acquises, définition d'un parcours d'accès à l'emploi. Ce bilan sera associé à des entretiens avec les milieux professionnels partenaires du diplôme en lien avec le Service Universitaire d'Insertion et d'Orientation (SUIO) de l'Université d'Aix-Marseille. Ces entretiens permettront à l'étudiant d'analyser la cohérence du projet et les déficits éventuels dans le parcours individuel de formation. Les résultats seront soumis et évalués par l'équipe pédagogique : CV/lettres de motivation/simulation d'entretien et analyse du marché de l'emploi dans le ou les métiers visés, sous la forme d'un document écrit et d'une présentation orale.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un bilan de compétences (personnelles et en lien avec la formation) ; • Analyser le marché de l'emploi dans le domaine ciblé ; • Identifier des métiers en cohérence avec son bilan de compétences et le parcours formation ; • Interviewer un ou plusieurs professionnels en lien avec les métiers identifiés ; • Rechercher une ou plusieurs offres d'emploi correspondant aux métiers identifiés – • Décrypter et analyser ces offres d'emploi ; • Réaliser un CV et des lettres de motivation ciblées en réponse aux offres d'emploi ; • Mener un entretien d'embauche ; • Identifier des typologies de stages permettant de mieux accéder aux emplois et métiers identifiés ; • Constituer un réseau professionnel 				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir identifier les différents métiers en lien avec son parcours et son projet professionnel ; • Identifier et distinguer les différentes structures publiques, privées, associatives "cibles" ; • Réaliser, présenter et exploiter son bilan de compétences ; • Rédiger un CV et une lettre de motivation en lien avec une ou plusieurs offres d'emploi 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Définir son projet professionnel ; • Réaliser un bilan de ses compétences professionnelles et personnelles, intégrant les compétences et savoirs acquis au cours de la formation et de son parcours universitaire (et personnel) ; • Effectuer un ou plusieurs entretiens avec des professionnels ; • Maîtriser la communication de sa candidature: schéma de la communication (Sch. Jacobson) - CV - LM – entretien. • Construire sa démarche de recherche d'emploi : connaître le marché de l'emploi pour les postes ciblés • Cibler les offres, savoir y répondre ; • Utiliser les réseaux sociaux et job boards 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Bilan de compétence ; Métiers ; CV ; lettre de motivation ; Entretien d'embauche ; stages ; projet professionnel				

REPARTITION CM/TD/TP	12 heures CM ; 10 heures TD ; 8 heures TP	HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % CC	©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GE200TE) Projet professionnel individuel				
Responsable 1	Claude Vella	Email 1	vella@cerege.fr		
Responsable 2	Pierre Doumenq	Email 2	Pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Ce module propose d'accompagner les étudiants à la préparation de leur future vie professionnelle. L'étudiant devra réaliser un bilan de ses compétences professionnelles, théoriques, mais aussi pratiques acquises au cours de ses différents stages et de sa formation universitaire lorsqu'elle sera terminée (Parcours M2 à inclure dans l'analyse). Un document sur le projet d'insertion professionnelle sera réalisé et présenté individuellement : analyse des motivations et intérêts professionnels, identification des métiers envisagés en lien avec le marché de l'emploi, confrontation avec les compétences professionnelles acquises, définition d'un parcours d'accès à l'emploi. Ce bilan sera associé à des entretiens avec les milieux professionnels partenaires du diplôme en lien avec le Service Universitaire d'Insertion et d'Orientation (SUIO) de l'Université d'Aix-Marseille. Ces entretiens permettront à l'étudiant d'analyser la cohérence du projet et les déficits éventuels dans le parcours individuel de formation. Les résultats seront soumis et évalués par l'équipe pédagogique : CV/lettres de motivation/simulation d'entretien et analyse du marché de l'emploi dans le ou les métiers visés, sous la forme d'un document écrit et d'une présentation orale.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un bilan de compétences (personnelles et en lien avec la formation) ; • Analyser le marché de l'emploi dans le domaine ciblé ; • Identifier des métiers en cohérence avec son bilan de compétences et le parcours formation ; • Interviewer un ou plusieurs professionnels en lien avec les métiers identifiés ; • Rechercher une ou plusieurs offres d'emploi correspondant aux métiers identifiés – • Décrypter et analyser ces offres d'emploi ; • Réaliser un CV et des lettres de motivation ciblées en réponse aux offres d'emploi ; • Mener un entretien d'embauche ; • Identifier des typologies de stages permettant de mieux accéder aux emplois et métiers identifiés ; • Constituer un réseau professionnel 				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir identifier les différents métiers en lien avec son parcours et son projet professionnel ; • Identifier et distinguer les différentes structures publiques, privées, associatives "cibles" ; • Réaliser, présenter et exploiter son bilan de compétences ; • Rédiger un CV et une lettre de motivation en lien avec une ou plusieurs offres d'emploi 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Définir son projet professionnel ; • Réaliser un bilan de ses compétences professionnelles et personnelles, intégrant les compétences et savoirs acquis au cours de la formation et de son parcours universitaire (et personnel) ; • Effectuer un ou plusieurs entretiens avec des professionnels ; • Maîtriser la communication de sa candidature: schéma de la communication (Sch. Jacobson) - CV - LM – entretien. • Construire sa démarche de recherche d'emploi : connaître le marché de l'emploi pour les postes ciblés • Cibler les offres, savoir y répondre ; • Utiliser les réseaux sociaux et job boards 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Bilan de compétence ; Métiers ; CV ; lettre de motivation ; Entretien d'embauche ; stages ; projet professionnel				

REPARTITION CM/TD/TP	12 heures CM ; 10 heures TD ; 8 heures TP	HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % CC	©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	6
Intitulé UE	(GE203) Projet environnemental de première année				
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	Pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Ce module phare de la première année correspond à une mise en situation professionnelle. Pendant ce projet conduit en pédagogie active et en mode gestion de projet, l'étudiant va mobiliser ses savoirs dans des approches utilisant des problèmes des équipements ou des actions du monde réel, tant au niveau recherche qu'au niveau socioprofessionnel. Les objectifs de ce module sont donc une mise situation professionnelle, un travail en commun avec répartition des tâches, une démarche pluridisciplinaire, une communication scientifique en mode gestion de projets sous forme de communication orale, par affiche et sous forme de publication scientifique ou de rapport technique.				
SAVOIR-FAIRE	Conduire un projet scientifique de façon autonome sous encadrement d'un scientifique ; suivre le projet en mode gestion de projet ; savoir rédiger des textes scientifiques ; communiquer par affiche et oralement en public.				
CONNAISSANCES	Connaissances sur la démarche scientifique ; savoir citer des travaux scientifiques ; savoir écrire des introductions, méthodes, résultats et discussions ; connaissances en statistiques pour analyser des données en écologie ; connaissances en informatique ; connaissances spécifiques liées à l'école de terrain ou au stage				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Dans le format "Recherche", proposé par l'ensemble des parcours, l'étudiant ou le collectif d'étudiants réalise un stage tutoré en laboratoire de recherche avec un sujet en lien direct avec les activités de recherche du tuteur universitaire. En immersion totale dans le laboratoire, l'étudiant peut ainsi faire un apprentissage du métier de chercheur. Dans le format "Pro", l'étudiant isolé ou le groupe choisit un travail d'étude appliqué commandité soit par des collectivités territoriales (Métropole, 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. Selon les financements obtenus par la Mention, une école de printemps thématique peut être également proposée. Ces écoles sont financées suite à des appels d'offres des Instituts ITEM (Transition Ecologique en Méditerranée) et OCEANS sur fonds France 2030 de la Fondation d'excellence AMIDEX (POLEMIL 2020-2023 et Microplastiques 2024-2027). À titre d'exemple pour l'école Microplastique, les étudiants, selon leur parcours vont caractériser (taille, nombre, nature par Imagerie en microscopie IRTF) les MP dans des sols, des eaux souterraines, des plages et l'air. Ces écoles sont en lien direct avec la recherche des Unités porteuses. Les étudiants sont encadrés par un(des) tuteur académique ou/et professionnel, lui-même initiateur du projet. Le module comprend des cours magistraux et des TD (initiation à la recherche bibliographique, préparation à l'exposé oral, à la rédaction du rapport, à la réalisation d'un poster scientifique), des sorties expérimentales de terrain, un travail tutoré sur site, au laboratoire ou/et dans l'entreprise. L'ensemble fonctionne en mode gestion de projet avec une restitution finale écrite (rapport technique ou article scientifique + poster) et orale. Les volumes horaires ci-dessous s'appliquent au format P.				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Avoir suivi et s'être approprié les enseignements du M1S1 et M2S2 du parcours (Ce module se déroule après les examens conventionnels M1S2 de fin avril début mai)				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis supplémentaire				
MOTS-CLEFS	Professionnalisation, projet scientifique ; apprentissage par projet ; école de terrain thématique ; stage en laboratoire ou en entreprise.				
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 25 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	60
M3C	100 % CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM201A) Le risque anthropique/industriel et sa gestion A				
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales GEMEVA, GE%EVA TE et GSDP ; BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires GEC ; BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers GRETE					
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 industriels et d'autre part de bâtir des bases solides sur leur compréhension, leur évaluation, 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 des approches scientifiques de la gestion du risque				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Typologie du Risque anthropique et industriel ; • Risque chimique et risque Industriel (dont ATEX), • Risque nucléaire ; • Règlementation Reach ; • ISO 31000 ; • Manuel d'amélioration de la sécurité des entreprises - MASE 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bonnes capacités de synthèse documentaire, rédactionnelles et d'expression orale				
MOTS-CLEFS	Risque anthropique, risque chimique, Risque nucléaire, REACH, ISO 31000, MASE				
REPARTITION CM/TD/TP	23 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM201B) Le risque anthropique/industriel et sa gestion B				
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires GEMEVA					
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 industriels et d'autre part de bâtir des bases solides sur leur compréhension, leur évaluation, 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 des approches scientifiques de la gestion du risque				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodes d'Analyse du risque de l'ingénieur (AMDEC, MOSAR- Arbre de défaillances et arbre des causes ; Analyse FOH) ; • Études de danger (caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques des installations industrielles) ; • Sortie terrain 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bonnes capacités de synthèse documentaire, rédactionnelle et d'expression orale				
MOTS-CLEFS	Méthodes d'analyse du risque ; AMDEC ; MOSAR ; EDD (études de danger)				
REPARTITION CM/TD/TP	17 heures CM ; 8 heures TD ; 4 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM202) Modélisation couplée de transport /réaction des polluants				
Responsable 1	Patrick Höhener	Email 1	Patrick.hohener@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
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 - réactivité, l'utilisation d'un logiciel géochimique, l'analyse des résultats spatio-temporels et la validation de résultats.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • 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 - pe-pH ; • modélisation du partage entre phases : 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. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Maîtrise Informatique, MS EXCEL				
MOTS-CLEFS	Hydrogéologie, Transport des Contaminants, Sites et sols pollués				
REPARTITION CM/TD/TP	8 heures CM ; 21 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	6	
Intitulé UE	(GM203) Systèmes énergétiques et optimisation					
Responsable 1	Anne Boulin	Email 1	Anne.boulin@cea.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Maîtriser le dimensionnement et l'efficacité des échangeurs de chaleur et des réacteurs chimiques					
SAVOIR-FAIRE	Optimisation des échangeurs de chaleur et réacteurs chimiques					
CONNAISSANCES	Fonctionnement et caractérisation des échangeurs de chaleur et des réacteurs chimiques					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Échangeurs thermiques : Panorama des échangeurs de chaleur. ; évaluation et hiérarchisation de l'efficacité des échangeurs simple et double phase (Méthode NUT). ; • Réseau d'échangeurs. ; Détermination des coefficients d'échange convectif simple et double phase à partir des critères de similitude des équations bilan. • Réacteurs chimiques : Bilans de matière et d'énergie dans les procédés chimiques (rendement, taux de conversion.), Applications aux procédés industriels : rectifications continue et discontinue. 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bases en mécanique des fluides et en transfert thermique					
MOTS-CLEFS	Échangeurs de chaleur , réacteurs chimiques					
REPARTITION CM/TD/TP	24 heures CM ; 24 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	25 % CC + 75 % ET		©5LGE			

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	6	
Intitulé UE	(GM204) Thermodynamique industrielle et turbomachines					
Responsable 1	Anne Boulin	Email 1	Anne.boulin@cea.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Maitriser le fonctionnement et le dimensionnement des machines thermiques et des turbomachines					
SAVOIR-FAIRE	Optimisation de l'efficacité énergétique de centrales thermiques et nucléaires					
CONNAISSANCES	Fonctionnement et caractérisation des machines thermiques et des turbomachines					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> Thermodynamique industrielle : Rappels de thermodynamique physique (premier et second principe). Application aux machines thermiques (moteur, PAC, système frigorifique). Étude spécifique des fluides en système fermé dans ces machines (équations de bilan dont l'entropie et l'énergie). Application à la réalisation et à l'optimisation de prototypes. Centrales thermiques et nucléaires : Cycles de Rankine, de-Hirn, à surchauffe et combiné gaz-vapeur. Turbomachines : Moteurs thermiques à piston (essence, diesel, biocarburant) et rotatif (turbines à eau et à gaz). Les cycles thermodynamiques les plus fréquemment mis en œuvre seront étudiés et optimisés (fractionnement de la compression et de la détente) ainsi que leurs impacts. Technologies des turbomachines (panorama, triangle des vitesses et optimisation des profils) 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Thermodynamique industrielle, turbomachines					
REPARTITION CM/TD/TP	30 heures CM ; 30 heures TD ; heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM205) Systèmes d'informations géographiques SIG 2					
Responsable 1	Xavier Giraud	Email 1	xavier.giraud@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Appliquer un logiciel de système géographique (QGIS) à la cartographie de problématiques climatiques (calcul et cartographie du potentiel de séquestration carbone des sols, croisement de potentiels risques climatiques, import de bases de données.)					
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les ressources en termes de bases de données climatiques • Importer et consulter différents types de données climatiques • Réaliser des analyses spatiales et intégrer des calculs par module intégrés au logiciel • Réaliser une mise en page par indicateurs • Restituer une analyse cartographique via un rapport. 					
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher et croiser des données spatialisées pertinentes pour une problématique climatique (données territorialisées sur l'usage des sols, les conditions climatiques actuelles et futures). • Analyse et présentations scientifiques des résultats pour des scénarios d'adaptation et d'atténuation au changement climatique. 					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Le module se présente sous forme d'exercices et de problématiques concrètes (cours magistraux sur la problématique climatique territorialisée et Travaux Dirigés)					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Maîtrise de l'outil de SIG de premier semestre					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	SIG ; Cartographie ; Séquestration carbone ; Scénarios territorialisés ;					
REPARTITION CM/TD/TP	9 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM206) Spectrométrie de masse, techniques couplées, isotopie					
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	Pierre.doumenq@univ-amu.fr			
Responsable 2	Laure Malleret	Email 2	Laure.malleret@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Analyser des micropolluants par des techniques dites couplées.					
SAVOIR-FAIRE	Comprendre et savoir exploiter les atouts des techniques analytiques couplées à la spectrométrie de masse.					
CONNAISSANCES	Connaître les techniques de spectrométrie de masse, et d'analyse couplée à la spectrométrie de masse adaptée à des problématiques environnementales (ultratracés, matrices complexes, réactivité, sources).					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Spectrométrie de masse. Couplage de la spectrométrie de masse à la chromatographie en phase gazeuse et en phase liquide. Spectrométrie de masse en tandem, haute résolution. Techniques d'analyse des isotopes stables.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Modules GM102.					
MOTS-CLEFS	Spectrométrie de masse, techniques couplées, analyses isotopiques.					
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 10 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM206TE) Spectrométrie de masse, techniques couplées, isotopie				
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	henri.wortham@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Savoir analyser des échantillons environnementaux à l'aide de spectromètres de masse couplés, ou pas, à des systèmes chromatographiques ; Connaître les principales méthodologies de couplage, d'ionisation et de séparation des ions dans les analyseurs de spectrométrie de masse afin de choisir le système analytique le plus adapté à l'analyse souhaitée. Connaître les principaux mécanismes de fragmentation des molécules suite à leur ionisation afin de pouvoir identifier des molécules simples à partir de leur spectre de masse .				
SAVOIR-FAIRE	Savoir choisir la technique chromatographique et le spectromètre de masse les plus adaptés pour l'analyse qualitative et quantitative les espèces chimiques présentes dans un échantillon environnementale				
CONNAISSANCES	Connaître : les principaux modes de couplages de la spectrométrie de masse, les principaux modes d'ionisation et les principaux analyses de masse. Connaître les principaux modes de fractionnement des molécules organiques.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Présentations des méthodes de couplage Chromatographie-MS, d'ionisation et d'analyse par spectrométrie de masse les plus couramment utilisées pour l'analyse par spectrométrie de masse des échantillons environnementaux. Utilisation de ces connaissances et des principaux modes de fragmentation des molécules pour identifier des molécules à partir de l'étude de leur spectre de masse.				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Connaissance générale en chimie moléculaire et en chimie analytique.				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Module GM102 TE ou équivalent				
MOTS-CLEFS	Instrumentation, fractionnement, ionisation, couplage				
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 10 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	75 % CC + 25 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM207) Mise en pratique de l'analyse environnementale en laboratoire					
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Mise en pratique de l'ensemble des techniques analytiques enseignées en S1 et S2.					
SAVOIR-FAIRE	Savoir exploiter les capacités des différentes techniques d'analyse environnementales pour résoudre des problématiques d'identification, de compréhension, de mesure des pollutions.					
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir utiliser les techniques d'extraction d'échantillons liquides et solides, • savoir utiliser les techniques séparatives simples et couplées à la spectrométrie de masse. 					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	3 séances de travaux pratiques menés en laboratoire de recherche (3X7H) pour comprendre et résoudre par la mise en place de techniques analytiques des cas concrets de diagnostic de pollution (pollution de nappes par des hydrocarbures, diagnostic site et sol HAP, pollutions par des organohalogénés).					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	GM 102, GM 115, GM 206.					
MOTS-CLEFS	GC/MS, LC/PFD, ASE, SPME, LLE, IR..					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 0 heure TD ; 21 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC		©5LGE			

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM207TE) Mise en pratique de l'analyse environnementale en Laboratoire TE					
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	Henri.wortham@univ-amu.fr			
Responsable 2	Stéphanie Rossignol	Email 2	Stephanie.rossignol@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires.						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Analyser des micropolluants par des techniques dites couplées.					
SAVOIR-FAIRE	Comprendre et savoir exploiter les atouts des techniques analytiques couplées à la spectrométrie de masse.					
CONNAISSANCES	Connaître les techniques de spectrométrie de masse, et d'analyse couplée à la spectrométrie de masse adaptée à des problématiques environnementales (ultratracés, matrices complexes, réactivité, sources).					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Application de la spectrométrie de masse, couplage de la spectrométrie de masse à la chromatographie en phase gazeuse et en phase liquide et techniques d'analyses des isotopes stables à des cas de diagnostic des pollutions et d'étude de la qualité des milieux.					
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Modules GM 102 et GM 206.					
MOTS-CLEFS	Spectrométrie de masse, techniques couplées, analyses isotopiques.					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 18 heures TD ; 8 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	75 % CC + 25 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM208) Physique du sol et géophysique de subsurface				
Responsable 1	Catherine Keller	Email 1	catherine.keller@univ-amu.fr		
Responsable 2	Pierre-Etienne Mathé	Email 2	pierre-etienne.mathe@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
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	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Compétences techniques : savoir manipuler des appareils de terrain professionnels, savoir géospécialiser des données (terrain et géomatique). • Compétences métrologiques : Savoir être critique sur la fiabilité des données acquises (calcul d'incertitudes). • Compétences analytiques : savoir adapter une stratégie d'échantillonnage en réponse à une problématique environnementale donnée ; • Savoir utiliser des logiciels de traitements de données et présenter des séries de données. • Compétences bureautiques et rédactionnelles : savoir présenter un rapport d'étude au format scientifique. Compétences organisationnelles : savoir travailler en équipe. 				
CONNAISSANCES	Connaissances 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-sols naturels ou anthropisés.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>Enseignement en salle : 5h CM (2h physique des sols et 3h géophysique) : principes théoriques et discussions sur les caractéristiques et limites des méthodes de terrain présentés aux étudiants par la suite en TP/TT ; 12h TD, 6h physique des sols et 6h géophysique (dépouillement et traitement des données acquises sur le terrain)</p> <p>12h TT/TP : 2 jours de terrain avec présentation des instruments, mise en place et acquisition de données. Chantier-école sur des projets de développement durable régionaux ou locaux avec ateliers mixtes physique/mécanique des sols et géophysique 3h (par atelier) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • méthodes planimétriques : nivellement optique et laser, GPS, méthodes de triangulation, acquisition de données, SIG ; • prospection magnétique (susceptibilité magnétique en champ faible, cartographie magnétique (gradiométrie et champ total), ; • prospection électrique (Tomographie de Résistivité Electrique, Potentiel Spontané), • prospection gravimétrique, • infiltration, • pénétrométrie, • criblage élémentaire, mesures par spectroscopie de fluorescence X portable. • rédaction d'un rapport sur l'ensemble des méthodes, mesures et interprétations. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	GM215 : Écoulement des eaux souterraines ; TC2 : SIG				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	UE SVT5UD9 de Licence : Géophysique appliquée ; UE GM105 : Formation, propriétés et dégradation des sols				
MOTS-CLEFS	Sol, sous-sol, zone critique, physique du sol, géophysique, méthodes de terrain				
REPARTITION CM/TD/TP	8 heures CM ; 9 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM209) Gestion de projet					
Responsable 1	Xavier Giraud	Email 1	xavier.giraud@univ-amu.fr			
Responsable 2	Armand Mille	Email 2	armandmille@hotmail.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel						
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	Le module se présente sous forme d'un travail de groupe appliqué à un cas réel où la gestion de projet constitue le guide méthodologique <ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie et gestion de projet • Atelier innovation • Techniques d'enquête. 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Gestion de projet ; Innovation ; Outils collaboratifs ; Collectif/Travail en équipe ;					
REPARTITION CM/TD/TP	10 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM210) Qualité dans les laboratoires et durabilité				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Présenter les démarches de la validation d'une méthode d'analyse. Sensibiliser à une démarche durable en chimie analytique environnementale.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir valider une méthode d'analyse et travailler dans un laboratoire sous accréditation. • Développer un sens critique sur un résultat analytique. • S'interroger sur la durabilité des procédures analytiques. • Travailler en groupe. Comprendre et appliquer une démarche scientifique. • Savoir analyser le travail présenté dans un article scientifique. 				
CONNAISSANCES	Qualité en laboratoire et qualité des résultats, validation de méthodes, normes, durabilité des procédures.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>L'enseignement s'appuie sur de la pédagogie traditionnelle et de l'apprentissage par problème. Définition des items nécessaires à la validation de méthodes. Travail en binôme sur un item.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de la démarche à partir d'un exemple concret vu en TP labo GM207, en binôme. • Valider une méthode alternative par rapport à une méthode normalisée. • Assurance qualité dans les laboratoires et normes. • Réfléchir et évaluer la durabilité d'une procédure analytique par rapport à une autre en utilisant les outils proposés par l'enseignant et en s'appuyant sur un cas concret, • APP en binôme. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Vocabulaire et techniques analytiques. Traitement statistique des données.				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	GM 102, GM 115, GM 206, GM 207, GM 212.				
MOTS-CLEFS	Validation de méthodes, chimie analytique verte, assurance qualité.				
REPARTITION CM/TD/TP	16 heures CM ; 14 heures TD ; 0 heure TP		HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM211) Écologie microbienne				
Responsable 1	Stéven Criquet	Email 1	steven.criquet@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Acquérir des connaissances fondamentales et pratiques en Écologie microbienne				
SAVOIR-FAIRE	Savoir théorique et pratique (analyses microbiologiques et biochimiques d'échantillons de sols)				
CONNAISSANCES	Connaissances des processus interactifs entre les microorganismes et leur environnement (sol, eau, sédiment, etc.) ; Connaissances pratiques sur l'utilisation des microorganismes et de leurs fonctions comme bioindicateurs de la vulnérabilité des sols.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>(1) Connaissances fondamentales en écologie microbienne : Plans d'organisation de la cellule procaryote et fongique. Techniques d'étude à haut débit de la biodiversité microbienne. Mécanismes d'adhésion aux surfaces, formation de biofilms et rôle des microorganismes dans la structuration et le maintien de la qualité des sols. Diversité morphologique et rôle des mycorhizes dans la structuration des sols.</p> <p>(2) Types trophiques et respirations microbiennes : importance écologique et sources de nuisances potentielles dans différents milieux (eaux, sols, sédiments, constructions). Concept de boucles trophiques microbiennes.</p> <p>(3) Travaux pratiques sur l'utilisation des fonctions microbiennes en bioindication/vulnérabilité de la qualité des sols : enzymologie des sols, respirométrie, biomasse, diversités fonctionnelles.</p>				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Bases de biologie				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Notions de pédologie (GM105), chimie de l'environnement (GM114, GM219), niveau licence.				
MOTS-CLEFS	Écologie microbienne, écophysiologie, processus interactifs biotiques et abiotiques				
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM212) Chimiométrie pour optimisation des méthodes et analyse des données				
Responsable 1	Dupuy Nathalie	Email 1	Nathalie.dupuy@univ-amu.fr		
Responsable 2	Claeys-Bruno Magalie	Email 2	m.claeys-bruno@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> • Devenir autonomes pour générer des plans d'expériences, afin d'élaborer des stratégies expérimentales optimales garantissant la qualité des informations tout en minimisant le nombre d'essais. • Maîtriser les analyses de données largement utilisées comme l'Analyse en Composantes Principales et la régression PLS (Partial Least Squares), afin de faciliter l'interprétation des nombreux résultats, pouvant être issus d'appareils analytiques sophistiqués ou de campagnes terrain. 				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des outils de planification expérimentale et d'analyse de données. • Savoir organiser des essais en utilisant les plans d'expériences. • Être capable de mettre en exergue les résultats importants et synthétiser les informations en utilisant les outils de traitement des données. • Utiliser des logiciels de plans d'expériences et d'analyse de données disponibles sur le marché pour mener un projet en MRE. 				
CONNAISSANCES	Connaissances en chimiométrie : les fondamentaux de traitement de données, les bases de plans d'expériences, les avancées méthodologiques récentes.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>1. Plans d'Expériences ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction qui présente la démarche associée à la Méthodologie de la Recherche Expérimentale et qui définit les principaux termes, • Screening de facteurs qui présente les hypothèses liées au criblage, la construction et l'interprétation des plans d'expériences de criblage classiques. • Étude de l'influence des facteurs et des interactions présente, qui permettent de quantifier un peu plus l'influence des facteurs en considérant d'éventuels effets d'interaction ; • Études d'optimisation pour les variables indépendantes ; <p>2. Analyse de données / Modélisation ;</p> <p>Le but de cette partie est d'aborder les concepts de la chimiométrie, avec la mise en place des différentes méthodes statistiques multivariées utilisées pour le traitement des données analytiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes exploratoires, • Méthodes de régression multivariées, • Méthodes de classification 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	TC de statistiques et traitement de données.				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Outils de statistiques descriptives, Loi normale, Test de Student, Régression linéaire et multiple				
MOTS-CLEFS	Plans d'expériences, Analyse de données, Analyse en Composantes Principales, Chimiométrie, Classification				
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % CC + 0 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM212TE) Chimométrie pour optimisation des méthodes et analyse des données				
Responsable 1	CLAEYS-BRUNO Magalie	Email 1	m.claeys-bruno@univ-amu.fr		
Responsable 2	DUPUY Nathalie	Email 2	Nathalie.dupuy@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC2 : S'approprier les savoirs métiers.					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> • Devenir autonomes pour générer des plans d'expériences, afin d'élaborer des stratégies expérimentales optimales garantissant la qualité des informations tout en minimisant le nombre d'essais. • Maîtriser les analyses de données largement utilisées comme l'Analyse en Composantes Principales et la régression PLS (Partial Least Squares), afin de faciliter l'interprétation des nombreux résultats, pouvant être issus d'appareils analytiques sophistiqués ou de campagnes terrain. 				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des outils de planification expérimentale et d'analyse de données. • Savoir organiser des essais en utilisant les plans d'expériences. • Être capable de mettre en exergue les résultats importants et synthétiser les informations en utilisant les outils de traitement des données. • Utiliser des logiciels de plans d'expériences et d'analyse de données disponibles sur le marché pour mener un projet en MRE. 				
CONNAISSANCES	Connaissances en chimométrie : les fondamentaux de traitement de données, les bases de plans d'expériences, les avancées méthodologiques récentes.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>1. Plans d'Expériences ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction qui présente la démarche associée à la Méthodologie de la Recherche Expérimentale et qui définit les principaux termes, • Screening de facteurs qui présente les hypothèses liées au criblage, la construction et l'interprétation des plans d'expériences de criblage classiques. ; • Etude de l'influence des facteurs et des interactions présente les études quantitatives de facteurs, qui permettent de quantifier un peu plus l'influence des facteurs en considérant d'éventuels effets d'interaction ; • Etudes d'optimisation pour les variables indépendantes ; <p>2. Analyse de données / Modélisation ; Le but de cette partie est d'aborder les concepts de la chimométrie, avec la mise en place des différentes méthodes statistiques multivariées utilisées pour le traitement des données analytiques. ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes exploratoires, • Méthodes de régression multivariées • Méthodes de classification. ; <p>Tous ces chapitres sont illustrés par des cours, des Travaux dirigés des capsules vidéos et des tutoriels. Des tests en ligne et des travaux à la maison sont demandés et corrigés individuellement.</p>				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	TC de statistiques et traitement de données.				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Outils statistiques descriptives, Loi normale, Test de student, Régression linéaire et multiple.				
MOTS-CLEFS	Plans d'expériences, Analyse de données, Analyse en Composantes Principales, Chimométrie, Classification				
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % CC + 0 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM213) Changement climatique				
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	Henri.wortham@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître et comprendre l'origine et l'intensité du changement climatique attendu. • Identifier les principales conséquences de ce changement et proposer les éventuelles solutions ; • Prendre conscience de l'importance sociale et environnementale du changement climatique et des possibilités de transition pour atténuer le phénomène et s'y adapter 				
SAVOIR-FAIRE	Inclure dans ses démarches et ses décisions des actions à même de limiter et/ou d'adapter la société et les écosystèmes au changement climatique.				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le principe du changement climatique et ses principales conséquences pour les sociétés humaines et pour les écosystèmes naturels. • Identifier les actions permettant de limiter le changement climatique et de s'y adapter 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan radiatif terrestre, effet de serre et gaz à effet de serre, incidence sur les milieux marin, terrestre et urbain. • Impact des comportements individuels et politiques sur l'importance du changement climatique. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Connaissance générale de l'interaction lumière-matière				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissance générale du fonctionnement d'un écosystème				
MOTS-CLEFS	Effet de serre, réchauffement, gaz à effet de serre, impacts, adaptation,				
REPARTITION CM/TD/TP	24 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heure TP		HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	XX % CC + 100 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM213TE) Changement climatique					
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	Henri.wortham@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Connaitre et comprendre l'origine et l'intensité du changement climatique attendu. Identifier les principales conséquences de ce changement et proposer les éventuelles solutions ; Prendre conscience de l'importance sociale et environnementale du changement climatique et des possibilités de transition pour atténuer le phénomène et s'y adapter					
SAVOIR-FAIRE	Inclure dans ses démarches et ses décisions des actions à même de limiter et/ou d'adapter la société et les écosystèmes au changement climatique.					
CONNAISSANCES	Connaitre le principe du changement climatique et ses principales conséquences pour les sociétés humaines et pour les écosystèmes naturels. Identifier les actions permettant de limiter le changement climatique et de s'y adapter					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Bilan radiatif terrestre, effet de serre et gaz à effet de serre, incidence sur les milieux marin, terrestre et urbain. Impacte des comportements individuels et politiques sur l'importance du changement climatique.					
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Connaissance générale de l'interaction lumière-matière					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Connaissance générale du fonctionnement d'un écosystème					
MOTS-CLEFS	Effet de serre, réchauffement, gaz à effet de serre, impacts, adaptation,					
REPARTITION CM/TD/TP	24 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	25 % CC + 75 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM214) Compensation carbone, ressource en eau				
Responsable 1	Xavier Giraud	Email 1	xavier.giraud@univ-amu.fr		
Responsable 2	Christine Vallet-Coulomb	Email 2	vallet@cerege.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Par ce module, les étudiant.es renforcent leur connaissance des cycles du carbone et de l'eau, dans leurs fonctionnements naturel et perturbé. Sur la base d'études de cas, ils et elles sont en mesure d'apprécier la pertinence et les impacts des mesures généralement évoquées pour l'atténuation du changement climatique : la séquestration carbone dans les sols ; le carbone dans les océans ; la problématique de la compensation carbone. S'agissant de la ressource en eau, l'objectif est de définir les conditions de son exploitation durable et d'évaluer l'efficacité et les impacts des mesures d'adaptation à l'augmentation du stress hydrique.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les processus naturels mis en action par les différentes options de stratégies de séquestration carbone ; Évaluer le potentiel de séquestration des différentes options ; Identifier les possibles rétroactions négatives • Quantifier les flux hydrologiques continentaux dans différents contextes climatiques et géographiques à partir de données appartenant au domaine public ; Évaluer les modifications anthropiques du cycle de l'eau et leurs impacts. 				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Les mécanismes qui affectent le cycle du carbone sont explorés et analysés sur la base d'une liste de leviers qui sont évoqués pour l'atténuation du changement climatique. • Les processus permettant de comprendre et d'analyser la variabilité des flux hydrologiques, à différentes échelles spatiales et temporelles sont explorés et analysés. 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>Cycle du carbone</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cycle du carbone à grande échelle et origine du carbone fossile • Le carbone dans les océans • Cycle carbone-climat-carbonates • La fertilisation des océans • L'acidification des océans • Séquestration du carbone dans les sols • Sols agricoles, forestiers, ... • La stratégie 4 pour mille ; ; - Sols urbains et séquestration carbone • Carbone et biosphère continentale <p>Ressource en eau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ressource en eau et cycle global • Évaluation des ressources souterraines • Évaluation des ressources de surface • Variations temporelles et spatiales et facteurs de contrôle • Ressource en eau et limite planétaire • Prélèvements et consommation d'eau : les différents usages • Bilans hydrologiques, spécificités régionales - études de cas • Empreinte eau : définitions, méthodologie, évaluation. ; 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Les concepts abordés dans ce module s'appuient sur les connaissances disciplinaires acquises en climatologie (module Système climatique, évolution et risque (GM103)) et les problématiques de bilan carbone et les diverses stratégies nationales bas carbone (module Bilans environnementaux, empreintes et transition (GM106))				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Voir Prérequis obligatoires				
MOTS-CLEFS	Carbone ; séquestration ; compensation ; Eau : Atténuation ; Adaptation				

REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heure TP	HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET	©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM215) Écoulements des eaux souterraines				
Responsable 1	Patrick Höhener	Email 1	Patrick.hohener@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Apprendre les principes des écoulements des eaux souterraines, avec priorité sur les nappes libres (car en gestion des sites et sols pollués on a >95% de cas avec des nappes libres). Les objectifs principaux sont la lecture et la génération des cartes piézométriques, la prédiction des directions des écoulements, leur quantification et leur gestion dans les cas de pompages et autres mesures de dépollution.				
SAVOIR-FAIRE	Les étudiants apprendront à utiliser un modèle d'écoulement des eaux souterraines : MODFLOW. 80% du programme seront consacrés aux travaux dirigés collectifs et aux travaux pratiques sur cartes et ordinateur. Le contrôle continu se base sur les rendus des TDs et des exercices TP de modélisation.				
CONNAISSANCES	Lecture et génération des cartes hydrogéologiques et piézométriques. Calculs de débits, de vitesses d'écoulement, de périmètres de pompage, etc. Modélisation des écoulements avec logiciel MODFLOW.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Introduction sur les types de nappes phréatiques, la perméabilité des roches, les hétérogénéités, les bases de mécanique de fluides en milieu poreux, la loi de Darcy, la piézométrie en nappes libres et captives, les conditions limites, la lecture des cartes hydrogéologiques, les écoulements vers des ouvrages (puits, canaux), les calculs des débits, la caractérisation des transmissivités et de la conductivité par essais de pompage. Échantillonnage des piézomètres sur les sites contaminés, pompage de fluides non miscibles à l'eau (pétrole). Écoulements en lien avec des ouvrages de dépollution : barrières hydrauliques pour la dépollution des eaux contaminées ; barrières imperméables avec entonnoir et portail. Nappes côtières et intrusion des eaux salines, ...				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Maîtrise Informatique				
MOTS-CLEFS	Hydrogéologie, Écoulements, Nappes libres, Dépollution des sites et sols pollués				
REPARTITION CM/TD/TP	8 heures CM ; 9 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM216) Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur				
Responsable 1	Anne Boulin	Email 1	Anne.boulin@cea.fr		
Responsable 2	Pascal Wong-Wah-Chung	Email 2	Pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC2 : Maitriser des savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Fournir les outils mathématiques indispensables pour modéliser les systèmes énergétiques				
SAVOIR-FAIRE	Quantification et modélisation mathématique des phénomènes physiques au sein d'un système énergétique				
CONNAISSANCES	Maitriser les principaux outils mathématiques des sciences de l'ingénieur.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Rappels sur les fonctions de plusieurs variables (calculs de variation et d'incertitudes, extrema) ; • Opérateurs différentiels sur des fonctions de points ; • Calculs matriciels et tensoriels ; • Équations différentielles aux dérivées partielles (nature et conditions initiales et limites associées, méthodes de résolution aux différences finies et aux éléments finis) ; <p>Ces notions mathématiques seront systématiquement illustrées et mises en œuvre sur des exemples concrets.</p>				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Premier cycle scientifique de mathématiques				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Modélisation, fonctions à plusieurs variables, calcul différentiel				
REPARTITION CM/TD/TP	15 heures CM ; 15 heures TD ; heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
Intitulé UE	(GM217) Diagnostics de vulnérabilité au changement climatique				
Responsable 1	Xavier Giraud	Email 1	xavier.giraud@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Élaborer un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique, quel que soit le sujet d'étude (entreprise, territoire, collectivité) par une analyse des enjeux et les facteurs du risque climatique (aléa, exposition, sensibilité). Cette étape de diagnostic rigoureux est indispensable et antérieure à la préconisation de « solutions »				
SAVOIR-FAIRE	Les étudiant·es savent mener une démarche complète de diagnostic sur un objet a priori nouveau, en procédant à l'identification des enjeux, des acteurs, des sources d'informations et d'une analyse de la hiérarchie des risques.				
CONNAISSANCES	L'analyse du risque (ou vulnérabilité) est menée ici sur le cas très particulier du risque climatique, qui porte une dimension d'évolution temporelle très spécifique.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Travail sur les concepts et vocabulaire du risque (notion de vulnérabilité, aléa, enjeu, sensibilité, résilience, adaptation, sévérité, gravité...). • Principe définition des enjeux et recherche des dépendances • Hiérarchisation de la vulnérabilité, avec mise en perspective actuelle et future (changement climatique). • Étude des différentes méthodologies, notamment proposées par l'ADEME. <p>Ce module s'appuie sur une mise en pratique par projet individuel ou de groupe, sur des objets d'étude auto-déterminés, d'actualité, de proximité.</p>				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Changement climatique ; Diagnostic ; Vulnérabilité ; Gravité, Résilience ;				
REPARTITION CM/TD/TP	10 heures CM ; 14 heures TD ; 4 heures TP		HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM218) Fonctionnement des systèmes atmosphériques					
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	Henri Wortham@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre et connaître les principaux mécanismes qui gouvernent le mode de fonctionnement des systèmes atmosphériques. Présentation générale de la structure, la composition et la dynamique des systèmes atmosphériques. 					
SAVOIR-FAIRE	Identifier les mécanismes qui gouvernent l'évolution d'un système atmosphérique.					
CONNAISSANCES	Connaître et comprendre les notions d'équilibre, d'état stationnaire et d'état pseudo-stationnaire appliqués à l'atmosphère					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Présentation des mécanismes chimiques et physico-chimiques qui s'appliquent aux milieux atmosphériques et parmi ces mécanismes, identification de ceux qui s'appliquent aux phases gazeuse, liquide et particulaire de l'atmosphère.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Connaissance de base en physico-chimie et en réactivité chimique.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS						
MOTS-CLEFS	Composition de l'atmosphère, phase gazeuse, phase aqueuse, phase particulaire, équilibre, état pseudo-stationnaire.					
REPARTITION CM/TD/TP	24 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM218TE) Fonctionnement des systèmes atmosphériques					
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	Henri Wortham@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre et connaître les principaux mécanismes qui gouvernent le mode de fonctionnement des systèmes atmosphériques. Présentation générale de la structure, la composition et la dynamique des systèmes atmosphériques. 					
SAVOIR-FAIRE	Identifier les mécanismes qui gouvernent l'évolution d'un système atmosphérique.					
CONNAISSANCES	Connaître et comprendre les notions d'équilibre, d'état stationnaire et d'état pseudo-stationnaire appliqués à l'atmosphère					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Présentation des mécanismes chimiques et physico-chimiques qui s'appliquent aux milieux atmosphériques et parmi ces mécanismes, identification de ceux qui s'appliquent aux phases gazeuse, liquide et particulaire de l'atmosphère.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Connaissance de base en physico-chimie et en réactivité chimique.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS						
MOTS-CLEFS	Composition de l'atmosphère, phase gazeuse, phase aqueuse, phase particulaire, équilibre, état pseudo-stationnaire.					
REPARTITION CM/TD/TP	24 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM219) Biogéochimie des contaminants organiques et émergents					
Responsable 1	Danielle Slomberg	Email 1	danielle.slomberg@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
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 des contaminants organiques dans l'environnement.					
SAVOIR-FAIRE	Caractériser une pollution organique et évaluer son impact sur l'environnement en fonction des paramètres physico-chimiques du milieu.					
CONNAISSANCES	Connaître les caractéristiques intrinsèques des contaminants organiques et émergents et comprendre les principaux paramètres et processus qui contrôlent leurs interactions avec l'environnement.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Zoom sur les grandes familles de contaminants organiques et émergents (phytosanitaires, organochlorés, hydrocarbures, micropolluants, PFAS.) ; • Sources de pollution ; • Distribution des contaminants organiques dans l'environnement (sols, milieux aquatiques) ; • Processus biogéochimiques et mécanismes contrôlant le comportement des molécules organiques ; équilibres de phase, Kow, transferts, atténuation/persistence, voies de dégradation ; • Processus biogéochimiques à l'interface solide/liquide ; • Effets des polluants organiques sur les organismes 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Bases de chimie					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Contaminants organiques et émergents, biogéochimie, transfert, réactivité, dégradation, persistence					
REPARTITION CM/TD/TP	17 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(GM220TE) Analyse de données 2					
Responsable 1	Anne BOULIN (CEA)	Email 1	Anne.BOULIN@cea.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Introduire des outils mathématiques utiles à l'ingénieur dans le domaine de l'environnement					
SAVOIR-FAIRE	Comprendre l'évolution d'un système en fonction du temps ou des coordonnées spatiales. Savoir déplacer dans le temps et dans l'espace une quantité scalaire ou vectorielle. Calculer un flux, une quantité volumique. Savoir optimiser un système. Savoir reconnaître une fonction d'état. Calculer pour une variable sa variation relative ou absolue (erreur relative maximale relative ou absolue)					
CONNAISSANCES	Résolution d'équations différentielles du 1er ordre et du deuxième ordre. ; Fonctions de plusieurs variables (intégration, calcul d'extremums, différentielle totale) ; Opérateurs (gradient, laplacien, rotationnel, divergence)					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Méthode de la variation de la constante ; Calcul de la différentielle d'une fonction de plusieurs variables, théorème de Schawrz, dérivée logarithmique pour le calcul de variation ou d'incertitude maximale (relative ou absolue). Intégration d'une fonction de plusieurs variables. Méthodes de calcul des opérateurs. Applications aux sciences environnementales.					
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Bases en mathématiques (intégration, dérivée)					
MOTS-CLEFS	Equations différentielles, opérateurs, fonctions de plusieurs variables					
REPARTITION CM/TD/TP	10 heures CM ; 20 heures TD ; heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE		
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3
----------------	----------------------------------	-----	------	-----	---

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

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M1S2	CRD	3	
Intitulé UE	(SCIBU02) Stage en entreprise (CMI)					
Responsable 1	Jean-Luc Boudenne	Email 1	Jean-Luc.Boudenne@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Valoriser/mobiliser ses savoirs en situation professionnelle						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Mettre en application ses compétences et connaissances dans un contexte professionnel et/ou de recherche.					
SAVOIR-FAIRE	Savoir rédiger de façon synthétique ses travaux de recherche ou les missions réalisées. Savoir présenter à l'oral ses résultats Respecter un planning et gérer son temps Savoir gérer un projet ou une mission en autonomie					
CONNAISSANCES	En fonction des missions et travaux confiés dans la structure d'accueil					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Ce stage d'au moins 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. Ce stage 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".					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Compétences du master					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Gestion de projet					
MOTS-CLEFS	Professionnalisation ; Mise en situation					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 0 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100% ET			©5LSE		

Deuxième année, semestre 3

M2S3 Formation initiale : Présentiel et téléenseignement

	Nom module	Nom ECUE ou OPT	GEMEVATE	GEMEVA	GEMASQA	GSDP	GEC	GRETE
S3	TC5P/TC5R Outils professionnels 1			3	3	3	3	3
	TC5RTE Outils professionnels 1		3					
	GE300 Outils professionnels 2 (a ou b pour P et c pour TE)							
		GE300a Gestion de projet						
		GE300b Introduction à l'IA générative ; Enjeux éthiques et défis		3	3	3	3	3
		GE300c Anglais TE		3				
	GM301 Stratégie analytique pour l'étude des pollutions			6	6			
	GM301TE Stratégie analytique pour l'étude des pollutions			6				
	GM302 Valorisation énergétique et matière des déchets					6		
	GM303 Réactivité atmosphérique : méthodes d'étude et mécanismes				6			
	GM304 Stratégies de transition, moteurs, freins et perceptions						6	
	GM305 APP - Etudes de cas intégrées sciences, droit, économie						6	
	GM306 Cycles biogéochimiques					3		
	GM307 Innovation environnementale : cas des nanotechnologies					3		
	GM307TE Innovation environnementale : cas des nanotechnologies			3				
	GM308 Dépollution et remédiation des sites contaminés				6	6		
	GM309 Qualité des atmosphères intérieures				3	3		
	GM310 QHSE des environnements industriels, urbains et naturels							
		GM310a Management QHSE			3	3	3	3
		GM310b ACV/ICV/Ecoconception, Economie circulaire, RSE/RSO			3	3	3	3
	GM311 Gestion des risques technologiques a : management et communication de crise, étude des dangers							3
	GM312 Gestion des risques technologiques b : étude d'impact et volet							3
	GM313 Santé Environnementale				6			
	GM 313 TE Santé Environnementale			6				
	GM314 Enjeux actuels en chimie analytique et environnementale				6			
	GM314TE Enjeux actuels en chimie analytique et environnementale			6				
	GM315 Influence de la météorologie sur la qualité de l'air					3		
	GM316 Traitement des effluents gazeux				3	3		
	GM316TE Traitement des effluents gazeux			3				
	GM317 Pollution atmosphérique/enjeux et solutions					3		
	GM318 Systèmes carbonés et génie nucléaire							6
	GM319 Energies renouvelables							6
	GM320 Audit et performance énergétique des bâtiments							3
GM321 Energies marines, transport, stockage et conversion de l'énergie							3	
GM322 Sureté nucléaire							3	
GM116 Enjeux énergétiques et management de l'énergie							3	
			Total ECTS Obligatoires	30	18	24	30	30
			Total ECTS Optionnels	0	12	6	0	0

M2S3 Parcours Alternance GESTE

Nom module	Nom ECUE ou OPT	OPT G E M E V A	OPT G E M A S Q A	OPT G S D P	OPT G E C	OPT G R E T E	
S3	TC5P/TC5R Outils professionnels 1						
	TC5RTE Outils professionnels 1						
	GE300 Outils professionnels 2 (a ou b pour P et c pour TE)						
		GE300a Gestion de projet	3	3	3	3	3
		GE300b Introduction à l'IA générative ; Enjeux éthiques et défis				3	
		GE300c Anglais TE					
	GM301 Stratégie analytique pour l'étude des pollutions						
	GM301TE Stratégie analytique pour l'étude des pollutions						
	GM302 Valorisation énergétique et matière des déchets				6		
	GM303 Réactivité atmosphérique : méthodes d'étude et mécanismes			6			
	GM304 Stratégies de transition, moteurs, freins et perceptions					6	
	GM305 APP - Etudes de cas intégrées sciences, droit, économie					6	
	GM306 Cycles biogéochimiques			3			
	GM307 Innovation environnementale : cas des nanotechnologies			3			
	GM307TE Innovation environnementale : cas des nanotechnologies						
	GM308 Dépollution et remédiation des sites contaminés		6		6		
	GM309 Qualité des atmosphères intérieures			3			
	GM310 QHSE des environnements industriels, urbains et naturels						
		GM310a Management QHSE	3	3	3	3	
		GM310b ACV/ICV/Ecoconception, Economie circulaire, RSE/RSO	3	3	3	3	
	GM311 Gestion des risques technologiques a : management et communication de crise, étude des dangers					3	
	GM312 Gestion des risques technologiques b : étude d'impact et volet sanitaire					3	
	GM313 Santé Environnementale		6				
	GM 313 TE Santé Environnementale						
	GM314 Enjeux actuels en chimie analytique et environnementale		6				
	GM314TE Enjeux actuels en chimie analytique et environnementale						
	GM315 Influence de la météorologie sur la qualité de l'air			3			
	GM316 Traitement des effluents gazeux			3			
	GM316TE Traitement des effluents gazeux						
	GM317 Pollution atmosphérique/enjeux et solutions			3			
	GM318 Systèmes carbonés et génie nucléaire						6
	GM319 Energies renouvelables						6
	GM320 Audit et performance énergétique des bâtiments						3
GM321 Energies marines, transport, stockage et conversion de l'énergie						3	
GM322 Sureté nucléaire						3	
GM116 Enjeux énergétiques et management de l'énergie						3	
Total ECTS Obligatoires		30	30	30	30	30	
Total ECTS Optionnels		0	6	0	0	0	

Mention	Inter-mentions	SE	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(TC5P) Montage de projets - marchés publics - entrepreneuriat				
Responsable 1	Jean-Christophe Roditis	Email 1xx	Jean-christophe.roditis@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
Concevoir, gérer et animer un projet (BEE) ; Développer des compétences connexes et transversales (GEE) ; Se spécialiser par des savoirs spécifiques et appliqués (RIE) ; Gérer des hydrosystèmes dans un contexte professionnel (SCE)					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Cet enseignement est destiné à donner aux étudiants les connaissances de base sur : ; Le fonctionnement de la commande publique, de la définition des besoins à la réponse d'un prestataire et l'attribution du marché (9h) ; Les sources de financement des projets publics et le montage de dossier de demande de subventions (9h) ; La valorisation de ses connaissances pour la définition d'un projet innovant et la création d'un projet d'entreprise (12h)				
SAVOIR-FAIRE	Comprendre les principes de la commande publique en France ; Savoir rédiger un avis d'appel public à la concurrence et savoir y répondre ; Connaître les cadres et identifier les possibilités de financement d'un projet de collectivité ou autre organisme public ; Appréhender les modalités de montage d'un dossier de demande de financement ; Valoriser ses savoirs et ses connaissances spécifiques pour imaginer une idée innovante et en faire un projet d'entreprise ; Connaître les principes, procédures et principaux documents nécessaires à la création d'une entreprise.				
CONNAISSANCES	Modalités et procédures de passation d'un marché public, de la définition des besoins à l'attribution du marché ; Modalités de financement d'un projet public (pour équipement, aménagement, restauration des milieux, transition écologique, étude...) : fonds européens, aides locales, de l'état, mécénat, appel à projets, AMI... ; Principes de création d'entreprise, de l'idée innovante à la création de l'entreprise				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>Commande publique (9h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition des besoins • Définition et principes de la commande publique • Différentes structures concernées par le code des marchés publics • Publicité d'un marché public • Procédures de passation • Rédaction d'un appel d'offre et des pièces constitutives d'un marché • Modalités d'attribution (analyse des critères, ...) • Modalités pour répondre à un marché public: pièces réglementaires, pièces administratives, pièces techniques, ... • Notion et missions de maîtrise d'œuvre. <p>Le cours est illustré d'exemples pris dans les domaines et thématiques étudiés par les étudiants. ;</p> <p>Financement de projets publics (9h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différentes possibilités d'aides et financements • Règles et procédures spécifiques aux subventions publiques • Processus de demande de financement : principes, règles et étapes • Montage de dossier de demande de financement ; <p>Projet d'entrepreneuriat (12h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valorisation de ses savoirs et compétences • Créativité • Intelligence économique et étude de marché • Stratégie d'accès au marché • Création et développement d'une structure adaptée 				

	<ul style="list-style-type: none"> Présentation orale et écrite d'un projet imaginé par les étudiants 		
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun		
PRÉREQUIS RECOMMANDES	Aucun		
MOTS-CLEFS	Code de la commande publique ; Marchés Publics ; Maitrise d'ouvrage/Maitrise d'œuvre ; Cahier des charges ; Aides publiques et subventions ; Gestion de projet ; Étude de marché ; Plan de financement ; Statut juridique		
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 24 heures TD	HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	6
M3C	70 % CC +30 % ET	©5LBE	

Mention	Inter-mentions	SE	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(TC5R TE) Atelier Sciences : de l'état de l'art à la médiation scientifique				
Responsable 1	Emmanuel Corcket	Email 1xx	Emmanuel.corcket@imbe.fr		
Responsable 2	Mariane Domeizel	Email 2	mariane.domeizel@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
Développer des compétences connexes et transversales					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Cette unité d'enseignement a pour objectif la réalisation d'un projet tutoré intégratif permettant aux étudiants de relier théorie et vulgarisation scientifiques, en s'appuyant sur les grands enjeux environnementaux actuels dans une démarche interdisciplinaire et en intégrant les 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) de l'ONU. La maîtrise scientifique et théorique d'une problématique être valorisée par la création d'un support de vulgarisation scientifique au choix qui puisse être remobilisé pour sensibiliser un public à des problématiques environnementales et écologiques.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir et argumenter une problématique scientifique ; - Comprendre et maîtriser les dimensions scientifiques de la problématique choisie ; - Travailler de manière collaborative et mettre en oeuvre les moyens pratiques de réalisation d'un projet ; - Diffuser et vulgariser l'information scientifique en relation avec des acteurs socio-économiques. 				
CONNAISSANCES	Connaissances disciplinaires en écologie scientifique et chimie environnementale concernant la problématique choisie				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p>L'UE se déroulera de la façon suivante :</p> <p>1°) Identification d'une grande thématique environnementale (GTE) à aborder, d'intérêt pour la société, en identifiant les enjeux scientifiques et son importance socioéconomique, en s'appuyant sur les ODD</p> <p>2°) Identification d'une problématique à la fois scientifique et socioéconomique par groupe de 3-4-5 étudiants dans le cadre de cette GTE. Travail bibliographique sur les bases scientifiques de ces problématiques.</p> <p>3°) Conception d'une réalisation (audio-visuelle : affiche, vidéo, expo photo ; pratique ; démonstrateur en salle ou in situ...) permettant d'illustrer, d'expliquer, de sensibiliser un public bien identifié (scolaire, professionnels, grand public, universitaire...) à la problématique environnementale choisie</p> <p>4°) Réalisation concrète du projet</p> <p>5°) Présentation orale et pratique des réalisations, contexte scientifique, enjeux de société et discussions</p>				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Unités d'enseignement de M1				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissance des ODD, approche interdisciplinaire, communication et vulgarisation scientifique				
MOTS-CLEFS	Chimie environnemetale ; écologie ; enjeux environnementaux ; médiation scientifique				
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 24 heures TD			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	6
M3C	100 % CC			©5LBE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM116) Enjeux énergétiques et management de l'énergie					
Responsable 1	Pascal Wong-Wah-Chung	Email 1	Pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la situation et les enjeux énergétiques. • Gestion efficace et soutenable de l'énergie dans l'habitat 					
SAVOIR-FAIRE	Être capable d'évaluer la consommation énergétique d'un bâtiment					
CONNAISSANCES	Problématique de la transition énergétique et application à l'habitat					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Enjeux énergétiques : Panorama mondial des différents types d'énergie et enjeux futurs. • Cas particulier de l'habitat. • Initiation à la suite de logiciel PLEIADES. Étude de cas 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Mix, enjeux et gestion énergétique					
REPARTITION CM/TD/TP	8 heures CM ; 8 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM300a) Outils professionnels 2 Gestion de projet					
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	pierre.doumenq@univ-amu.fr			
Responsable 2	Armand Mille	Email 2	armandmille@hotmail.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Comprendre ce que constitue un projet et son cycle de vie ; Comprendre le rôle des différentes parties prenantes ; Identifier les actions à mener à chaque étape du projet; Identifier et appliquer des techniques et outils de gestion de projet ; Comprendre les enjeux de chaque phase dans le cycle de vie d'un projet.					
SAVOIR-FAIRE	Savoir collaborer, faire preuve de leadership, savoir communiquer, savoir organiser et s'organiser, savoir gérer le temps ; faire preuve d'esprit critique ; résoudre les conflits et savoir négocier ; anticiper notamment dans la gestion des risques. Maîtrise des outils organisationnels et collaboratifs.					
CONNAISSANCES	Outils de gestion de projets ; connaissance des leviers et freins au travail de groupe					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Le module se présente sous forme d'un travail de groupe appliqué à un cas réel où la gestion de projet constitue le guide méthodologique <ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie et gestion de projet • Atelier d'innovation environnementale ; 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun					
MOTS-CLEFS	Gestion de projet ; Innovation ; Outils collaboratifs ; Collectif ;					
REPARTITION CM/TD/TP	10 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC		©5LGE			

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(GM300b) Outils professionnels 2 : Introduction à l'Intelligence Artificielle, Machine Learning et Deep Learning				
Responsable 1	Youssef Trardi	Email 1	youssef.trardi@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiants d'utiliser et d'intégrer l'ensemble des connaissances et compétences acquises en Python, manipulation de données, machine learning, et deep learning. L'accent sera mis sur le cycle de vie d'un projet en IA, le travail en équipe, et l'application pratique sur des technologies en IA à des cas réels. Les étudiants seront ainsi amenés à traiter des problématiques concrètes, en respectant des cahiers de charges.				
SAVOIR-FAIRE	Application pratique des méthodes de manipulation et d'analyse de données, conception et déploiement de modèles de machine learning et deep learning, communication efficace des résultats.				
CONNAISSANCES	Principes fondamentaux et techniques avancées en Python pour l'analyse de données, ingénierie des caractéristiques, machine learning, deep learning, ainsi que les dernières avancées en IA				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<p><i>Les participants obtiendront une compréhension des avancées technologiques actuelles en IA et de leur impact potentiel sur différents secteurs. À travers des études de cas et des ateliers pratiques, les participants seront encouragés à explorer et à manipuler directement des outils et des technologies d'IA. Cela leur permettra de mieux comprendre comment l'IA peut être appliquée pour résoudre des problèmes réels.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Initiation à Python pour l'Analyse de Données (4 heures) <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les fondamentaux de Python pour l'analyse de données. Savoir manipuler des données avec Pandas et Numpy. Réaliser des visualisations de données simples. Collecte et Manipulation de Données (4 heures) <p>Approfondir la compréhension de la collecte de données en se familiarisant avec des stratégies avancées pour la préparation et l'exploration des ensembles de données. Cela comprend la capacité d'identifier et de corriger les problématiques courantes liées aux données, telles que les valeurs manquantes et aberrantes, pour assurer la qualité et la fiabilité des analyses de données.</p> Ingénierie des Caractéristiques (4 heures) <ul style="list-style-type: none"> Comprendre l'importance de l'ingénierie des caractéristiques dans l'analyse de données. Appliquer des techniques de transformation et de sélection de caractéristiques. Introduction à l'intelligence artificielle : état de l'art (3 heures) Machine Learning (5 heures) <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les concepts clés du Machine Learning. Savoir mettre en œuvre des modèles de régression et de classification. Deep Learning (5 heures) <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les principes fondamentaux du Deep Learning. Être capable de manipuler des modèles de réseaux de neurones simples. IA du Jour (5 heures) <ul style="list-style-type: none"> Présentation des dernières avancées en IA : Un aperçu des progrès récents dans le domaine, y compris les développements en apprentissage automatique, en apprentissage profond, et dans les technologies d'IA générative. Études de cas et ateliers sur des applications d'IA innovantes : <ol style="list-style-type: none"> Chatbots basés sur l'IA : Découverte et manipulation de frameworks pour créer et intégrer des chatbots intelligents. IA générative : Introduction à l'utilisation des modèles d'IA générative pour la création de contenu, avec des ateliers pratiques sur des outils comme DALL-E pour la génération d'images, ou GPT-3 pour la génération de texte. 				

	<p>3. Vision par ordinateur : Exploration des applications de la vision par ordinateur en utilisant des bibliothèques comme OpenCV, pour des tâches telles que la reconnaissance faciale ou l'analyse d'images.</p> <p>4. Systèmes de recommandation : Aperçu de la construction de systèmes de recommandation simples en utilisant des techniques de filtrage collaboratif, applicable par exemple dans des scénarios de recommandation de produits ou de contenu.</p>		
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun		
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissances de base en programmation Python		
MOTS-CLEFS	Intelligence Artificielle, Machine Learning, Deep Learning, Analyse de Données, Gestion de Projet, Travail en Équipe		
REPARTITION CM/TD/TP	16 heures CM ; 14 heures TD ; 0 heure TP	HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	
M3C	50% CC + 50%ET	©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM300c) Anglais TE					
Responsable 1	Patrick Fournier	Email 1	patrick.fournier@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC3 : Développer des compétences connexes et transversales.						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Développer sa capacité à synthétiser et argumenter en anglais, aussi bien à l'écrit qu'à l'oral. Ce module permettra aux étudiants de parfaire leur niveau d'anglais, notamment par la pratique des techniques de communication orale et écrite (travail personnel, perfectionnement en anglais).					
SAVOIR-FAIRE	S'exprimer en anglais de façon claire et détaillée sur une grande quantité de sujets, afin d'émettre un avis sur un sujet scientifique d'actualité et exposer les avantages et les inconvénients de différentes solutions.					
CONNAISSANCES	Vocabulaire scientifique anglophone. Syntaxe anglophone de la dialectique.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	En télé-enseignement, entre début janvier et début avril, des devoirs sont proposés tous les 15 jours environ, alternant écrit et oral (3 devoirs écrits et 3 à l'oral). Ces devoirs sont corrigés, commentés et notés, et des échanges individuels sont assurés afin d'accompagner la progression. La période d'octobre à décembre doit être utilisée par les étudiants pour se remettre à niveau si nécessaire.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Niveau B1 en anglais.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Niveau B2 en anglais					
MOTS-CLEFS	Argumentation. Débat. Synthèse.					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 18 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC		©5LGE			

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM301) Stratégie analytique pour l'étude des pollutions				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Mobiliser et mettre en pratique toutes les connaissances de chimie analytique environnementale pour aborder une problématique concrète et répondre à une question environnementale en pédagogie active.				
SAVOIR-FAIRE	Mener un projet scientifique en autonomie en laboratoire avec un encadrement pédagogique. Recherche et synthèse bibliographique, élaboration d'un plan expérimental, mise en œuvre en laboratoire, gestion des délais, organisation en laboratoire, exploitation des données et présentation scientifique de la démarche et des résultats.				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> 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 scientifiques à l'oral et à l'écrit pour des experts et non experts. 				
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 Quenchers ? Quel potentiel analytique en environnement pour les sources cold-EI ? Validation d'un protocole d'analyse des solvants chlorés par SPME/GC-MS, développement validation d'une nouvelle technique d'extraction des microplastiques ...				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	GM 102, GM 115, GM 206, GM 207, GM 210, GM 212.				
MOTS-CLEFS	Stratégie analytique, développement de méthodes, validation de méthodes, essais laboratoire, Fab-Lab.				
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 30 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	30
M3C	100 % CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM301TE) Stratégie analytique pour l'étude des pollutions				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Mobiliser toutes les connaissances de chimie analytique environnementale pour aborder une problématique concrète et répondre à une question environnementale en pédagogie active. Rechercher des stratégies analytiques, justifier, comprendre et savoir critiquer les approches proposées				
SAVOIR-FAIRE	Recherche et synthèse bibliographique, savoir décortiquer un plan expérimental, établir un synoptique analytique de paillasse, exploitation des données pour établir les performances et limites des méthodes proposées, et synthétiser les approches pour aider au choix dans un laboratoire				
CONNAISSANCES	Comprendre une problématique environnementale et savoir lui apporter une réponse théorique et expérimentale par le déploiement d'une stratégie analytique. Décortiquer pour mettre en ouvre. Décortiquer pour choisir le plus pertinent				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Un sujet est proposé par étudiant, nécessitant une compréhension et appropriation d'une problématique de contamination environnementale, sur laquelle l'étudiant présentera un rapport synthétisant sa recherche sur le thème. A partir de 3 articles proposant différentes stratégies analytiques pour étudier la problématique, l'étudiant devra décortiquer comprendre et justifier les aspects expérimentaux, comparer les méthodes entre elles à partir de leurs performances analytiques et opérationnelles et soumettre une synthèse du travail en anglais permettant de mettre en avant les spécificités, performances et limites de chaque méthode, afin de guider les choix à faire en laboratoire				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	GM 102, GM 115, GM 206, GM 207, GM 210, GM 212				
MOTS-CLEFS	Stratégie analytique, protocoles, validation de méthodes, choix laboratoire				
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 60 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % CC + XX % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6	
Intitulé UE	(GM302) Valorisation énergétique et matière des déchets					
Responsable 1	Alexandre Gelabert	Email 1	gelabert@cerege.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Aborder, via l'étude de cas concrets, un panorama des différentes techniques de valorisation des déchets en passant en revue le compostage, la méthanisation, l'incinération et la valorisation de catégories de déchets ciblés (BTP, boues de STEP, métaux critiques,...); comprendre le fonctionnement des centres d'enfouissement et de leurs unités de valorisation associées comme un bioréacteur, la production d'hydrogène....					
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	<p>Ce module comprend des cours donnés sous forme de conférences par des professionnels et universitaires et passe en revue les aspects suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Visite d'un centre de tri, d'une usine d'incinération et d'un centre de valorisation des déchets. 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES						
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	GM107 - Déchets, REP, SSP : Bases de réglementation et applications ; GM104a - Stockage des déchets et techniques émergentes					
MOTS-CLEFS						
REPARTITION CM/TD/TP	32 heures CM ; 16 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM303) Réactivité atmosphérique : méthodes d'étude et mécanismes				
Responsable 1	Anne Monod	Email 1	anne.monod@univ-amu.fr		
Responsable 2	Julien Kammer	Email 2	Julien.kammer@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	L'objectif de cette UE est double : i) comprendre la réactivité atmosphérique et ses implications en termes de capacité oxydante et de formation des aérosols secondaires ; ii) savoir mettre en œuvre une méthodologie adaptée pour l'étude des processus de réactivité atmosphérique.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> Analyser et prévoir le devenir des composés chimiques dans l'atmosphère et leurs contributions aux mécanismes réactionnels de formation des épisodes de pollution. Mettre en place une série d'expériences pour l'étude des processus réactifs dans l'atmosphère Calculer des constantes cinétiques, temps de vie atmosphérique, pertes diverses (notamment aux parois des réacteurs utilisés) Adopter une démarche scientifique autour d'une question de recherche 				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> Réactivités des espèces volatiles, semi-volatiles et non volatiles dans l'atmosphère vis-à-vis des principaux oxydants (OH, O₃ et NO₃) Mécanismes de réactions et principaux produits de dégradation Principes des réacteurs à écoulement et chambres de simulation atmosphérique Avantages et limites des réacteurs à écoulement et chambres de simulation atmosphérique Méthode de génération contrôlée de gaz et aérosols 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 Méthodes de laboratoire pour l'étude des atmosphères et de leur réactivité (réacteur à écoulement, chambre de simulation atmosphérique, générateur de gaz étalon, sources contrôlées de particules) Réflexion autour d'une question scientifique : apprendre à construire un programme de recherche avec l'aide des enseignants. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Connaissances de bases en sciences atmosphériques, principaux polluants atmosphériques, leurs sources et les moyens de mesures associés. GM 218 et GM112				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Cinétique chimique, photochimie, thermodynamique, équilibres chimiques, chimie analytique ;				
MOTS-CLEFS	Pollution atmosphérique, réactivité, chambre de simulation atmosphérique, réacteur à écoulement, oxydation, aérosols secondaires, temps de vie atmosphérique, photolyse				
REPARTITION CM/TD/TP	44 heures CM ; 14 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	40 % CC + 60 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6	
Intitulé UE	(GM304) Stratégies de transition, moteurs, freins et perceptions					
Responsable 1	Xavier Giraud	Email 1	xavier.giraud@univ-amu.fr			
Responsable 2	Vincent Moron	Email 2	moron@cerege.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Ce module d'ouverture de seconde année aborde des éléments de compréhension des freins et moteurs à la transition environnementale, notamment les problématiques environnementales liées au climat et à l'énergie. Complémentaire des connaissances disciplinaires et techniques, ce module apporte maturité et pragmatisme dans la manière où les problématiques et politiques environnementales sont confrontées à la réalité de terrain. Selon les intervenant·es, seront traités des aspects théoriques, scientifiques, psychologiques, économiques, mais aussi des sujets d'actualité ou émergents (finance carbone, principes coût/bénéfice, coûts sociaux, analyse et perception des enjeux...).					
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir les 'clés' pour un dialogue avec les parties prenantes diversifiées • Réflexion sur l'intégration de cet enseignement dans votre future pratique ; 					
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Examen de plusieurs questions autour de la science en général (et du réchauffement climatique en particulier), sur l'établissement des savoirs scientifiques, la construction du consensus, les controverses et fake news en science. • Comprendre les effets des interactions (entre parties prenantes) sur les projets de transition ; Transitions écologique et industrielle ; Sphères d'influences en matière de décisions (parties prenantes) ; Visions du futur selon les sphères (économiques, politiques, sociales) • La psychologie sociale : Intérêt dans la compréhension des enjeux écologiques ; Freins à l'action individuelle et collective ; Notions de récit environnemental ; Psychologie de l'idéologie et environnement ; 					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Retour d'expérience sur la transition à l'échelle des territoires • Eléments sur le climato-scepticisme & querelles scientifiques • Psychologie sociale et perception du risque ; 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Transition ; Acteurs ; Moteurs ; Freins ; Psychologie sociale ; Climato-scepticisme					
REPARTITION CM/TD/TP	32 heures CM ; 16 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % CC			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6	
Intitulé UE	(GM305) APP - Études de cas intégrées sciences, droit, économie					
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	Pierre.doumenq@univ-amu.fr			
Responsable 2	Xavier Giraud	Email 2	giraud@cerege.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Ce module, réalisé en pédagogie active sur une problématique donnée, consiste en travaux par groupes de 2 à 4 étudiants, encadrés par un enseignant, et donnant lieu à un rapport abordant à la fois les aspects juridiques, scientifiques et économiques du sujet . Les sujets choisis illustrent l'actualité environnementale. À titre d'exemple : Changement global et évènements 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-mêmes 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 ; esprit critique					
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. Après des séances de présentation puis de choix du sujet, les groupes étudiants travaillent sur le sujet, en concertation avec le tuteur choisi. Des séances collectives de restitution et commentaires sur le rendu qui font intervenir l'ensemble des acteurs sont réalisées à intervalle régulier, en présence de l'ensemble des étudiants et de l'équipe pédagogique. Ceci permet d'une part de diviser les sujets en thèmes plus restreints à traiter et d'autre part une amélioration continue des rendus. Le module est mené en mode gestion de projet. Enfin, ce module prépare au rendu final TC6 du 4e semestre, car les attentes en termes de rapport écrit et de soutenance sont identiques.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Études de cas intégrées en Sciences, droit, économie.					
MOTS-CLEFS	Études de cas intégrées Sciences, droit, économie. Rapport scientifique ; soutenance orale					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 60 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM306) Cycles biogéochimiques					
Responsable 1	Blanche Collin	Email 1	collin@cerege.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	L'objectif de ce module est de connaître les outils génériques utilisés pour quantifier les cycles et déterminer les mécanismes qui contrôlent les flux et les stocks. Ce cours se base sur certains cycles (C, N, Si, métaux) illustrant différentes échelles et différents outils utilisés pour quantifier ces cycles.					
SAVOIR-FAIRE	Utiliser les outils isotopiques stables, mesurer des concentrations métaux et métalloïdes, localiser les éléments par différentes techniques d'imagerie, analyser la spéciation des métaux 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	<ul style="list-style-type: none"> • Cycles biogéochimiques de C, N, Si : de l'échelle globale à l'échelle des écosystèmes terrestres et du sol : réservoirs, flux et mécanismes ; Intérêts et limites des modèles. • Les outils de traçage des processus biogéochimiques seront abordés : outils isotopiques stables et les théories de fractionnement qui s'y rattachent. ; • Cycles biogéochimiques des éléments traces métalliques à l'échelle d'un écosystème sol : cycle naturel, absorption des éléments par les plantes, focus sur la rhizosphère. Techniques présentées : mesures des concentrations (ICP-MS), imagerie (microfluorescence X, ablation laser couplée à l'ICPMS), spéciation (introduction à la spectroscopie des rayons X), microtomographie RX. 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	GM114 - Biogéochimie des contaminants inorganiques					
MOTS-CLEFS	Réservoirs, flux, fractionnement, isotopie, spéciation, métaux, métalloïdes					
REPARTITION CM/TD/TP	15 heures CM ; 15 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(GM307) Innovation environnementale : cas des nanotechnologies				
Responsable 1	Blanche Collin	Email 1	collin@cerege.fr		
Responsable 2	Danielle Slomberg	Email 2	danielle.slomberg@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Cette UE présente des travaux de recherche portant sur des innovations environnementales. L'objectif est de comprendre comment prendre en compte les effets bénéfiques et néfastes d'une nouvelle technologie au cours de son cycle de vie. Le cas des nanotechnologies sera abordé en se basant sur plusieurs études de cas.				
SAVOIR-FAIRE	Prendre en compte le cycle de vie des matériaux ; développer des approches d'écoconception ; évaluer les risques environnementaux des nanomatériaux ; réaliser une analyse du cycle de vie ; mettre en place une approche interdisciplinaire et des outils analytiques adaptés à l'étude des nanomatériaux				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Comportement et devenir des nanomatériaux dans différentes matrices et différents milieux (ex. : eau, sol, plante). • Méthodes d'analyse et de détection adaptées aux nanoparticules. 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux nanotechnologies : problématique des (nano)matériaux avancés pour la transition environnementale et leur design SSbD (Safe and Sustainable by design). ; • Devenir des NPs dans l'environnement. • Cas d'étude sur les NPs dans les crèmes solaires : comportement des NPs dans l'eau, présentation des techniques de détection dans des liquides, vieillissement des NPs. • Cas d'étude sur les NPs dans les stations d'épuration : comportement des NPs en contact avec la matière organique et les bactéries, transfert sol-plante des NPs. • Cas d'étude sur les peintures photocatalytiques pour la dépollution et qualité de l'air en ville. Cas d'étude sur les nano-fertilisants/nano-pesticides. ; • Autres innovations : matériaux géosourcés pour l'environnement , solutions basées sur la nature. 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	aucun				
MOTS-CLEFS	Nanoparticules, technologies émergentes, transition environnementale, écoconception, risque, interdisciplinaire				
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM307TE) Innovation environnementale : cas des nanotechnologies					
Responsable 1	Blanche Collin	Email 1	collin@cerege.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Cette UE présente des travaux de recherche portant sur des innovations environnementales. L'objectif est de comprendre comment prendre en compte les effets bénéfiques et néfastes d'une nouvelle technologie au cours de son cycle de vie. Le cas des nanotechnologies sera abordé en se basant sur plusieurs études de cas.					
SAVOIR-FAIRE	Prendre en compte le cycle de vie des matériaux ; développer des approches d'écoconception ; évaluer les risques environnementaux des nanomatériaux ; réaliser une analyse du cycle de vie ; mettre en place une approche interdisciplinaire et des outils analytiques adaptés à l'étude des nanomatériaux					
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> Comportement et devenir des nanomatériaux dans différentes matrices et différents milieux (ex. : eau, sol, plante). Méthodes d'analyse et de détection adaptées aux nanoparticules. 					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> Introduction aux nanotechnologies : problématique des (nano)matériaux avancés pour la transition environnementale et leur design SSbD (Safe and Sustainable by design). ; Devenir des NPs dans l'environnement. Cas d'étude sur les NPs dans les crèmes solaires : comportement des NPs dans l'eau, présentation des techniques de détection dans des liquides, vieillissement des NPs. Cas d'étude sur les NPs dans les stations d'épuration : comportement des NPs en contact avec la matière organique et les bactéries, transfert sol-plante des NPs. Cas d'étude sur les peintures photocatalytiques pour la dépollution et qualité de l'air en ville. Cas d'étude sur les nano-fertilisants/nano-pesticides. ; Autres innovations : matériaux géosourcés pour l'environnement , solutions basées sur la nature. 					
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Aucun					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Aucun					
MOTS-CLEFS	Nanoparticules, technologies émergentes, transition environnementale, éco-conception, risque, interdisciplinaire					
REPARTITION CM/TD/TP	18 heures CM ; 12 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	30 % CC + 70 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6	
Intitulé UE	(GM308) Dépollution et remédiation des sites contaminés					
Responsable 1	Catherine Keller	Email 1	catherine.keller@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Acquisition des compétences pour le choix et la mise en place de techniques de remédiation/réhabilitation de sites (sols et nappes) pollués par les polluants organiques, inorganiques, émergents et dans le contexte réglementaire français et européen.					
SAVOIR-FAIRE	Capacité à définir les conditions de mise en place des différentes techniques de remédiation des sols et des nappes. Évaluation critique des résultats de remédiation.					
CONNAISSANCES	Connaissances sur les différentes techniques de dépollution appliquées aux sols et aux nappes, leurs avantages/inconvénients et les contextes dans lesquels elles sont utilisables. Connaissances de la réglementation encadrant leur application.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Présentation des différentes techniques de remédiation des sols, sites et nappes et procédures réglementaires et techniques pour la remédiation ; focus sur l'atténuation naturelle, le pompage-écrémage, les barrières réactives, les biopiles et les techniques de bioremédiation y compris phytoremédiation et phytoépuration ; nanotechnologies appliquées à la remédiation ; gestion de l'après-mine. Illustration du cours avec des cas concrets (CM et TD) et visites sur site (boues rouges de Vitrolles, centre de traitement de terres polluées, STEP et phytoépuration..selon les possibilités du moment).					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Connaissances sur les réactivités des polluants (GM114, GM219), en modélisation (GM202), écoulement des eaux souterraines (GM215) et fonctionnement des sols (GM105), écologie microbienne (GM211) caractérisation des matériaux solides (GM108), stratégie d'échantillonnage (GM113)..					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissances en biologie générale, géologie, génie biologique ou génie des procédés.					
MOTS-CLEFS	Dépollution des SSP, techniques in situ, on site, off site, sols, nappes, après-mine, bioremédiation, phytoremédiation, biopiles, pump and treat, atténuation naturelle, barrières réactives, etc.					
REPARTITION CM/TD/TP	40 heures CM ; 16 heures TD ; 4 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	50 % CC + 50 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM309) Pollution atmosphérique intérieure					
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	henri.wortham@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Les milieux confinés (logement, travail, habitacle des moyens de transport...) ont des modes de fonctionnement et des problèmes de pollution particuliers du fait de leur confinement et des très grandes surfaces présentes. Ces milieux ont un rôle essentiel sur la santé puisqu'on y réside plus de 90% de notre temps. Ces atmosphères confinées doivent donc être surveillées et épurées, mais les contaminants à suivre et les modes de traitement leur seront spécifiques. L'objectif de ce module est de comprendre et expliquer les spécificités des atmosphères confinées qu'elles soient domestiques, industrielles ou ultra-propres.					
SAVOIR-FAIRE	Identifier les problématiques propres à chaque type d'atmosphère confinée en fonction de son utilisation et de sa destination (habitation, poste de travail.) et être en mesure de proposer des voies d'améliorations ciblées					
CONNAISSANCES	Connaître les problématiques propres à chaque type d'atmosphère confinée et les techniques d'amélioration de la qualité de l'air					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristique des atmosphères confinées et réglementations associées, technologies de contrôle et d'amélioration de la qualité des atmosphères intérieures. • 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 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Connaissance de base en chimie atmosphérique					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS						
MOTS-CLEFS	Atmosphère domestique, atmosphère de travail, salle blanche, renouvellement d'air					
REPARTITION CM/TD/TP	22 heures CM ; 8 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM310) QHSE des environnements industriels, urbains et naturels				
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	pierre.doumenq@univ-amu.fr		
Responsable 2	Nathalie Jardinier	Email 2	nathalie.jardinier@team-henri-fabre.com		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires (GEC) ; BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel (GEMEVA, GEMASQA, GESTE) ; BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales (GSDP)					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Ce module méthodologique professionnalisant est destiné tout d'abord à donner aux étudiants des bases solides QHSE (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 de santé et sécurité au travail (SST) 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 mesure de mener à bien une démarche qualité relative au QHSE. Mise en place ou renouvellement de certification				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Normes ISO 9001,14001,18001 et 45001 ; • ACV/Écoconception ISO 14040 14044 • SMI AUDIT/mécanismes de certification/accréditation ; • RSE/RSO 26000 • Économie circulaire 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Économie circulaire, Procédures des familles ISO 9001 : Exigences pour un système de management de la qualité ; • Procédures des familles 14000 SME : Évaluation environnementale, Management environnemental • Procédures OHSAS 18001 Gestion de la santé et de la sécurité au travail ; • Procédures 19011 (audit) ; Mécanismes de certification, accréditation 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bonnes capacités d'analyse, de synthèse et rédactionnelle ; esprit critique.				
MOTS-CLEFS	Normes ISO 9001,14001,18001 et 45001 ; ; ACV/ICV ; Écoconception ISO 14040 14044 ; ; SMI AUDIT/mécanismes de certification/accréditation ; ; RSE/RSO 26000 ; ; Économie circulaire				
REPARTITION CM/TD/TP	30 heures CM ; 30 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	70 % CC + 30 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(GM311) Risques technologiques a : gestion management de la sécurité - Études de danger - communication de crise				
Responsable 1	Eric Pourtain	Email 1	epurtain@cypres.org		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métier					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Connaissance des différents risques industriels et technologiques / Systèmes de management de la sécurité et de la résilience et gestion de crise ; Études de danger et communication de crise				
SAVOIR-FAIRE	Prévenir et limiter les risques technologiques et industriels. Application en utilisant différentes méthodes d'analyse et différents systèmes de management. Être capable de préparer une réponse opérationnelle de crise.				
CONNAISSANCES	Typologie et méthodes d'analyse des risques / organisation d'une gestion de crise risque technologique ; connaissance des acteurs				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Typologie des risques industriels • ISO 22301 : Sécurité et résilience - Systèmes de management de la continuité d'activité • ISO 27001 : systèmes de management de la sécurité de l'information (SMSI) et des données ; Cybersécurité • Étude de dangers : études de cas ; • Planification et gestion des crises : POI - PPI ; ISO 22361:2022 (Sécurité et résilience - Gestion de crise - Lignes directrices) et l'ISO 22329:2021 (Sécurité et résilience - Gestion des situations d'urgence - Lignes directrices relatives à l'utilisation des réseaux sociaux dans les situations d'urgence) ; • Guide de communication à chaud PACA • Sortie/participation à un exercice préfectoral ; 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Modules introductifs M1S2 GM201a Le risque anthropique et sa gestion et GM201B Analyse du risque et études de danger				
MOTS-CLEFS	Risque industriel, Études de danger ; management de la sécurité et de la résilience, Études de danger ; SMSI, Gestion de crise (PCS, PICS, POI, PUI, PSI, PPI et ORSEC), communication de crise				
REPARTITION CM/TD/TP	7 heures CM ; 14 heures TD ; 8 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	30 % CC + 70 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(GM312) Risques technologiques b : Études d'impact et volet sanitaire ; modélisation des phénomènes dangereux				
Responsable 1	Jean-Christophe Roditis	Email 1	jc.roditis@gmail.com		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs-métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Maîtrise des impacts environnementaux, des risques technologiques et industriels et des outils de modélisation afin d'être en mesure d'établir une étude d'impact environnemental et sanitaire				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> Être en mesure de prendre en compte toutes les incidences du projet, y compris des travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages ou d'autres interventions qui, pris séparément, auraient été en dessous du seuil de l'examen au cas par cas. Être en mesure d'aider les maîtres d'ouvrage, publics ou privés, à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en privilégiant la prévention des impacts à la source et l'utilisation des meilleures techniques disponibles à un coût économique acceptable. Permettre à l'administration compétente de décider en connaissance de cause Savoir utiliser les principaux logiciels de modélisation des phénomènes dangereux 				
CONNAISSANCES	Études d'impact avec volet sanitaire ; principaux logiciels de modélisation des phénomènes dangereux ; (modélisation des nuages de gaz toxiques, des nuages de gaz inflammables, des BLEVE, UVCE, des zones de menace).				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Études d'impact (les différentes étapes) avec volet sanitaire ; études de cas ; Modélisation des phénomènes dangereux (les différents modèles/logiciels); utilisation de CAMEO et ALOHA + MARPLOT				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Notions de base sur l'utilisation d'un système d'information géographique (SIG) afin de savoir gérer les exports des résultats des modélisations dans un outil de cartographie numérique				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Modules introductifs M1S2 GM201a « Le risque anthropique et sa gestion » et GM201B « Analyse du risque et études de danger »				
MOTS-CLEFS	Code de l'environnement - nomenclature étude d'impact ; études d'impact, volet sanitaire ; CAMEO ; ALOHA ;				
REPARTITION CM/TD/TP	15 heures CM ; 10 heures TD ; 4 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM313) Santé Environnementale				
Responsable 1	Moreau Xavier	Email 1	xavier.moreau@univ-amu.fr		
Responsable 2	De Jong-Moreau Laetitia	Email 2	laetitia.moreau@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Acquérir les concepts et méthodes récentes permettant de comprendre les effets de la présence de contaminants dans différentes matrices (eau, terre, air et biologique), en lien avec la santé environnementale et humaine. "				
SAVOIR-FAIRE	Posséder les outils écotoxicologiques, microbiologiques et toxicologiques pour concevoir, réaliser et interpréter une analyse intégrative d'un socio-écosystème perturbé. mobiliser les acquis pour promouvoir des démarches permettant de réaliser des diagnostics environnementaux et favoriser la préservation des ressources.				
CONNAISSANCES	Avoir une vision intégrative des effets de la diversité des contaminants sur la santé environnementale s'intégrant dans le concept d'une Santé unique (One Health). Être capable de mettre en œuvre une stratégie permettant d'établir un diagnostic environnemental d'un écosystème donné.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Principaux toxiques de l'environnement et cas concrets d'atteintes à l'environnement et à la santé humaine (Minamata, Seveso, pollution du Rhône.). • Écotoxicologie aquatique. • Biomarqueurs animaux dans le diagnostic environnemental (Biomarqueurs de défense/dommage, toxicologie génétique). • Écotoxicogénomique (transcriptomique, protéomique et métabolomique) et applications. • Indicateurs microbiens de la qualité de l'eau (indicateurs de contamination fécale, virus, parasites, phycotoxines, cyanotoxines, mycotoxines.). • Mise en application d'un contrôle de qualité d'une eau. • Biomarqueurs et bioindicateurs chez les végétaux terrestres soumis à des pollutions atmosphériques. • Schémas conceptuels d'exposition et risques sanitaires. • Évaluation pratique d'un effet toxique par des bioessais utilisant des invertébrés aquatiques 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Bases de physiologie animale et végétale, de biologie cellulaire et de microbiologie de niveau L1				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Bases concernant les impacts biologiques des perturbations de l'environnement sur les organismes. Des connaissances de base en écotoxicologie/écophysiologie sont un plus pour mieux appréhender les liens entre les thématiques abordées.				
MOTS-CLEFS	Bioindicateurs, biomarqueurs, indices biologiques, qualité des milieux (air, terre, eau), sciences « omiques », écotoxicologie, bioaccumulation, bioamplification, bioconcentration.				
REPARTITION CM/TD/TP	36 heures CM ; 10 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	30 % CC + 70 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM313TE) Santé Environnementale				
Responsable 1	De Jong-Moreau Laetitia	Email 1	laetitia.moreau@univ-amu.fr		
Responsable 2	Moreau Xavier	Email 2	xavier.moreau@univ-amu.fr		
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Comprendre la complexité de la contamination environnementale et ses enjeux. Acquérir les concepts et méthodes récentes permettant de comprendre les effets de la présence de contaminants dans différentes matrices (eau, terre, air et biologique), en lien avec la santé environnementale et humaine				
SAVOIR-FAIRE	Posséder les outils écotoxicologiques, microbiologiques et toxicologiques pour concevoir, réaliser et interpréter une analyse intégrative d'un socio-écosystème perturbé. Mobiliser les acquis pour promouvoir des démarches permettant de réaliser des diagnostics environnementaux et favoriser la préservation des ressources				
CONNAISSANCES	Avoir une vision intégrative des effets de la diversité des contaminants sur la santé environnementale s'intégrant dans le concept d'une Santé unique (One Health)				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Principaux toxiques de l'environnement et cas concrets d'atteintes à l'environnement et à la santé humaine (Minamata, Seveso, pollution du Rhône.). • Écotoxicologie aquatique. • Biomarqueurs animaux dans le diagnostic environnemental (Biomarqueurs de défense/dommage, toxicologie génétique). • Écotoxicogénomique (transcriptomique, protéomique et métabolomique) et applications. • Indicateurs microbiens de la qualité de l'eau (indicateurs de contamination fécale, virus, parasites, phycotoxines, cyanotoxines, mycotoxines.). • Mise en application d'un contrôle de qualité d'une eau. • Biomarqueurs et bioindicateurs chez les végétaux terrestres soumis à des pollutions atmosphériques. • Schémas conceptuels d'exposition et risques sanitaires. • Evaluation d'un effet toxique par des bioessais animaux par TP virtuel pour présenter des données qui seront traitées dans le cadre des TD 				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Bases de physiologie animale et végétale, de biologie cellulaire et de microbiologie de niveau L1				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Bases concernant les impacts biologiques des perturbations de l'environnement sur les organismes. Des connaissances de bases en écotoxicologie/écophysiologie sont un plus pour mieux appréhender les liens entre les thématiques abordées				
MOTS-CLEFS	Bioindicateurs, biomarqueurs, indices biologiques, qualité des milieux (air terre, eau), sciences omiques, écotoxicologie, bioaccumulation, bioamplification, bioconcentration				
REPARTITION CM/TD/TP	36 heures CM ; 22 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	30 % CC + 70 % ET			©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM314) Enjeux actuels en chimie analytique et environnementale				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Aborder des enjeux actuels des sciences de l'environnement et de la transition environnementale par l'angle de vue de la chimie analytique et environnementale. Sensibiliser les professionnels de demain aux questions environnementales, qui restent ouvertes. Comprendre les enjeux et la place du scientifique entre apport de connaissances scientifiques, de réponses sociétales et d'actions des politiques publiques.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Disposer d'outils de réflexion pour lier l'état des connaissances scientifiques actuelles, et les enjeux, moteurs et freins à la transition environnementale et à la mise en œuvre de solutions. • Participation active à un cycle de conférences. • Organisation et animation d'un événement scientifique. • Sensibilisation sciences ouvertes et éthique dans la recherche. • Faire du lien entre apprentissage et son métier de demain 				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Enjeux scientifiques actuels du monde de la recherche. Se documenter (écrit/oral) pour s'approprier une connaissance en autonomie. • Savoir trouver les personnes-ressources pour approfondir ces connaissances, collaborer sur une question. Diffuser une connaissance complexe vers le grand public. 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Cycle de 10 conférences par des chercheurs (CNRS, INRAE, IRD) et enseignants-chercheurs sur des thèmes actuels, mettant en avant l'état actuel des connaissances sur différents sujets et les écueils à résoudre. Exemple de thèmes : plastique vous avez dit plastique, polluants éternels mots et maux, analyse non ciblée entre promesses et recherche, objectifs de développement durable et la recherche au Sud. Un travail préparatoire à ce cycle de conférences sera fait par l'étudiant, afin d'être en mesure d'animer le cycle de conférences (modérateur.). Sensibilisation des étudiants à l'éthique dans la recherche et à la science ouverte. Projet étudiant (organiser une diffusion scientifique : conférences, sciences en classe ou projet avec une association en lien avec des problématiques environnementales, en lien avec le monde professionnel).				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Niveau M1 en sciences.				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Modules				
MOTS-CLEFS	Microplastique, Polluants organiques persistants, Objectifs de développement durable, éthique dans la recherche, sciences ouvertes.				
REPARTITION CM/TD/TP	30 heures CM ; 7 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	20
M3C	100 % CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM314TE) Enjeux actuels en chimie analytique et environnementale				
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Aborder des enjeux actuels des sciences de l'environnement et de la transition environnementale par l'angle de vue de la chimie analytique et environnementale. Sensibiliser les professionnels de demain aux questions environnementales, qui restent ouvertes. Comprendre les enjeux et la place du scientifique entre apport de connaissances scientifiques, de réponses sociétales et d'actions des politiques publiques.				
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Disposer d'outils de réflexion pour lier l'état des connaissances scientifiques actuelles, et les enjeux, moteurs et freins à la transition environnementale et à la mise en œuvre de solutions. • Participation active à un cycle de conférences. • Organisation et animation d'un événement scientifique. • Sensibilisation sciences ouvertes et éthique dans la recherche. • Faire du lien entre apprentissage et son métier de demain 				
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Enjeux scientifiques actuels du monde de la recherche. Se documenter (écrit/oral) pour s'approprier une connaissance en autonomie. • Savoir trouver les personnes-ressources pour approfondir ces connaissances, collaborer sur une question. Diffuser une connaissance complexe vers le grand public. 				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Cycle de 10 conférences par des chercheurs (CNRS, INRAE, IRD) et enseignants-chercheurs sur des thèmes actuels, mettant en avant l'état actuel des connaissances sur différents sujets et les écueils à résoudre. Exemple de thèmes : plastique vous avez dit plastique, polluants éternels mots et maux, analyse non ciblée entre promesses et recherche, objectifs de développement durable et la recherche au Sud. Un travail préparatoire à ce cycle de conférences sera fait par l'étudiant, afin d'être en mesure d'animer le cycle de conférences (modérateur.). Sensibilisation des étudiants à l'éthique dans la recherche et à la science ouverte. Projet étudiant (organiser une diffusion scientifique : conférences, sciences en classe ou projet avec une association en lien avec des problématiques environnementales, en lien avec le monde professionnel).				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Niveau M1 en sciences.				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Modules				
MOTS-CLEFS	Microplastique, Polluants organiques persistants, Objectifs de développement durable, éthique dans la recherche, sciences ouvertes.				
REPARTITION CM/TD/TP	30 heures CM ; 7 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	20
M3C	100 % CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM315) Influence de la météorologie sur la qualité de l'air					
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	Henri.wortham@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers						
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.					
SAVOIR-FAIRE	Prévoir à partir de données météorologiques l'origine et la destination des contaminants. Expliquer des variations de concentration de polluants par des mécanismes météorologiques.					
CONNAISSANCES	Connaissances des mécanismes généraux de déplacement et de turbulence des masses d'air de l'échelle globale à l'échelle régionale.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • 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 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Stabilité atmosphérique, couche de mélange, transport méridien, dépression, anticyclone, précipitation					
REPARTITION CM/TD/TP	24 heures CM ; 6 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM316) Traitement des effluents gazeux					
Responsable 1	Henri Wortham	Email 1	Henri.wortham@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires.						
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	Proposer un dispositif de traitement des gaz adapté aux spécificités de l'effluent.					
CONNAISSANCES	Connaissances des dispositifs et des procédés de traitements des effluents gazeux.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Études des principaux modes de traitement des effluents gazeux pour l'élimination des particules, des composés organiques volatils et des espèces volatiles inorganiques. Études de cas : le traitement des effluents gazeux automobiles, le traitement des odeurs et le traitement des effluents gazeux d'un incinérateur de déchets ménagers.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Maîtrise de la thermodynamique et de la chimie de base.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Connaissance de base en microbiologie.					
MOTS-CLEFS	Effluents gazeux, épuration, gaz, particules, COV					
REPARTITION CM/TD/TP	22 heures CM ; 8 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET		©5LGE			

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(GM316TE) Traitement des effluents gazeux				
Responsable 1	Henri WORTHAM	Email 1	Henri.wortham@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires.					
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	Proposer un dispositif de traitement des gaz adapté aux spécificités de l'effluent.				
CONNAISSANCES	Connaissances des dispositifs et des procédés de traitements des effluents gazeux.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	Etudes des principaux modes de traitement des effluents gazeux pour l'élimination des particules, des composés organiques volatils et des espèces volatiles inorganiques. ; Etudes de cas : le traitement des effluents gazeux automobiles, le traitement des odeurs et le traitement des effluents gazeux d'un incinérateur de déchets ménagers.				
PRE-REQUIS OBLIGATOIRES	Maîtrise de la thermodynamique et de la chimie de base.				
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Connaissance de base en microbiologie.				
MOTS-CLEFS	Effluents gazeux, épuration, gaz, particules, COV				
REPARTITION CM/TD/TP	22 heures CM ; 8 heures TD ; 0 heures TP		HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
----------------	----------------------------------	-----	------	-----	---

Intitulé UE	(GM317) Pollution atmosphérique/enjeux et solutions		
Responsable 1	Julien Kammer	Email 1	Julien.kammer@univ-amu.fr
Responsable 2	Anne Monod	Email 2	Anne.monod@univ-amu.fr
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention			
BCC 2 : S'approprier les savoirs métiers			
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE			
OBJECTIFS	Présentation des principaux contaminants atmosphériques et identification des problématiques induites		
SAVOIR-FAIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir le comportement physico-chimique dans l'atmosphère des principales familles de contaminants issues d'une source majeure de pollution. • Travailler en groupe / respecter son rôle au sein d'un groupe • Gérer son temps • Synthétiser des informations • Présenter un contenu scientifique • Adopter une démarche scientifique d'analyse d'un événement majeur de pollution atmosphérique, à partir d'une étude de cas concret 		
CONNAISSANCES	<ul style="list-style-type: none"> • Sources des principaux contaminants dans l'atmosphère • Impact sanitaire et environnemental - problématiques liées aux contaminants atmosphériques • Connaître les principaux moyens de mesures pour caractériser la pollution atmosphérique • Connaître les solutions adaptées pour prévenir l'exposition à la pollution atmosphérique 		
Contenus - Programme détaillé			
CONTENU	Présentation des principaux contaminants atmosphériques, de leurs sources et identification des problématiques liées à ces contaminants, au travers une approche innovante mêlant classe inversée et apprentissage par projet. ; Cette approche pédagogique implique une mise en situation des étudiants autour d'un cas d'étude de pollution atmosphérique de grande ampleur. Les problématiques, sanitaires et environnementales, seront abordées ainsi que les solutions pour prévenir et réduire la pollution atmosphérique.		
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Méthodes de recherches bibliographiques, Structure de l'atmosphère, connaissances générales sur le changement climatique, chimie et photochimie analytique, GM112		
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Anglais (pour lire les articles scientifiques), cinétique, thermodynamique		
MOTS-CLEFS	Pollution atmosphérique, sources de polluants, impact sanitaire environnemental, mesure des polluants, classe inversée, pédagogie active.		
REPARTITION CM/TD/TP	22 heures CM ; 8 heures TD ; 0 heure TP	HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET	©5LGE	

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6
Intitulé UE	(GM318) Systèmes carbonés et génie nucléaire				
Responsable 1	Pascal Wong-Wah-Chung	Email 1	Pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Acquérir une expertise dans le domaine des énergies carbonées et nucléaire				
SAVOIR-FAIRE	Être capable de proposer, diriger et mener à bien des projets dans le domaine des énergies carbonées et nucléaire				
CONNAISSANCES	Fonctionnement, évaluation et optimisation d'installations carbonées et nucléaire				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Génie nucléaire : ; Principes physiques de l'énergie nucléaire ; Structure et énergie de liaisons des noyaux atomiques ; Radioactivité et réactions nucléaires utilisées en énergétique ; Description des réacteurs à eau pressurisée (REP) ; Thermique du combustible • Thermohydraulique diphasique : ; Equations de base, modélisation des écoulements diphasiques, perte de pression et instabilité en conduite, transferts de chaleur en ébullition et en condensation ; Blocage des écoulements diphasiques, débit critique ; • Accidents graves des REP : ; Etalement, interaction corium béton, explosion vapeur ; • Small Modular Reactor (SMR) : ; Notions de conception, fonctionnement et modélisation thermohydraulique 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Thermohydraulique monophasique, outils mathématiques pour les sciences de l'ingénieur				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Écoulement di et polyphasique, réacteurs à eau pressurisée, small modular reactor				
REPARTITION CM/TD/TP	28 heures CM ; 28 heures TD ; 4 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	50 % CC + 50 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	6	
Intitulé UE	(GM319) Énergies renouvelables					
Responsable 1	Pascal Wong-Wah-Chung	Email 1	Pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 1 : Se spécialiser par des savoirs disciplinaires						
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 oeuvre 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	<ul style="list-style-type: none"> • Éolien : Turbines à axe horizontal ou vertical, principe de fonctionnement, implantation. • Solaire : Chauffe-eau (sanitaire et bâtiment), centrale solaire et électricité. • Centrale électrique photovoltaïque (toiture, flottant...) • Énergie hydraulique : Travail mécanique converti ou non en électricité, turbines à eau, barrages (basse, moyenne et haute chutes). 					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Éolien, Solaire, Hydraulique					
REPARTITION CM/TD/TP	28 heures CM ; 28 heures TD ; 4 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	60 % CC + 40 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(GM320) Audit et performance énergétique des bâtiments				
Responsable 1	Julien Gouaze	Email 1	gouazejulien@gmail.com		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales					
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE					
OBJECTIFS	Optimisation de l'efficacité énergétique de filières domestiques (habitats individuels et collectifs)				
SAVOIR-FAIRE	Être capable de proposer des solutions techniques à cette problématique				
CONNAISSANCES	Rénovation de bâtiments existants et construction de nouveaux bâtiments en accord avec les Réglementations Thermiques en vigueur.				
Contenus - Programme détaillé					
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • Économies d'énergie dans l'habitat : 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...). • Décret tertiaire et étude de cas 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Simulation et optimisation énergétique, décret tertiaire				
REPARTITION CM/TD/TP	8 heures CM ; 9 heures TD ; 12 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % CC		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3
Intitulé UE	(GM321) Énergies marines, transport, stockage et conversion de l'énergie				
Responsable 1	Pascal Wong-Wah-Chung	Email 1	Pascal.wong-wah-chung@univ-amu.fr		
Responsable 2		Email 2			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention					
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales;					
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, les éléments de conception des systèmes d'extraction d'énergie et leurs impacts				
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	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissances du milieu marin (vagues, marée, circulations côtière et océanique). • Éléments de conception et de fonctionnement des EMR (houlomoteur, hydrolienne, éolienne offshore...) et impacts sur l'environnement. • 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) 				
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis				
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis				
MOTS-CLEFS	Énergies marines, stockage, conversion, transport de l'énergie				
REPARTITION CM/TD/TP	10 heures CM ; 11 heures TD ; 8 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0
M3C	100 % ET		©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S3	CRD	3	
Intitulé UE	(GM322) Sureté nucléaire					
Responsable 1	Frédéric Forestier	Email 1	fredericforestier@orange.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 4 : Mobiliser les savoirs en contexte professionnel						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Acquisition des connaissances essentielles du métier d'Ingénieur de Sûreté Nucléaire					
SAVOIR-FAIRE	Savoir décliner des analyses de sûreté nucléaire et savoir rédiger un dossier de sûreté nucléaire					
CONNAISSANCES	Les thèmes abordés permettent aux étudiants de connaître les démarches de sûreté nucléaire à mettre en œuvre pour assurer la protection du public et de l'environnement et de les formaliser dans un document en vue de l'obtention d'une autorisation de l'Autorité compétente					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	<ul style="list-style-type: none"> • 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, évacuation de la puissance) • Les agressions internes (incendie, explosion, manutention, inondation,..) et externes (risques liés à l'environnement industriel, conditions climatiques, séisme,...) • Le facteur organisationnel et humain • L'amélioration continue • Le métier d'ingénieur sûreté nucléaire <p>Les thèmes abordés sont illustrés par de exemples, et des mises en application sont réalisées au travers de travaux dirigés (TD). ; Des travaux pratiques consistant en la réalisation d'un dossier de sûreté sont proposés en travail de groupe (projet tutoré).</p>					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Sureté Nucléaire, Radioprotection ; Analyse de sureté ; Agressions internes et externes ; FOH ; Amélioration continue					
REPARTITION CM/TD/TP	15 heures CM ; 10 heures TD ; 5 heures TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	30 % CC + 70 % ET			©5LGE		

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

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

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

Deuxième année, semestre 4

M2S4 Formation initiale : Présentiel et téléenseignement								
	Nom module long	Nom ECUE ou OPT	GEM EVA TE	GEM EVA	GEM ASQA	GSDP	GEC	GRETE
	TC6TE - Stage en entreprise ou en laboratoire		30					
			Total ECTS Obligatoires	30	30	30	30	30
			Total ECTS Optionnels	0	0	0	0	0

M2S4 Parcours Alternance GESTE

M2S4 PARCOURS GESTE		GESTE					
	Nom module	Nom ECUE ou OPT	OPT GEM EVA	OPT GEM ASQA	OPT GSDP	OPT GEC	OPT GRETE
		ECUE 1 Cycle conférences ED (16H 1.5 crédits)					
		ECUE 2 Socle pour Innovation CISAM (36 H - 3.5 crédits)					
		ECUE 3 Socle pour la transition ITEM GRECSUD (18H 1.5 crédit)					
	GM402 Travail en entreprise		20	20	20	20	20
		Visite 1 (6 ECTS avec 3 ECTS pour académique et 3 pour pro)					
		Visite 2 (6 ECTS avec 3 ECTS pour académique et 3 pour pro)					
		Soutenance orale finale (ECTS 8) (4 académique + 4 pro)					
	GM403 Communication/diffusion scientifique		3	3	3	3	3
			Total ECTS Obligatoires	30	30	30	30
			Total ECTS Optionnels	0	0	0	0

Mention	Inter-mentions	SEM	M2S4	CRD	30	
Intitulé UE	(TC6) Stage de fin d'études en laboratoire ou en entreprise					
Responsable 1	Pierre DOUMENQ	Email 1	Pierre.doumenq@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Mobiliser les savoirs en contexte professionnel (GEE)						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Mise en situation professionnelle					
SAVOIR-FAIRE	Savoir-faires spécialisés liés aux problématiques propres 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, asosociation, 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 OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Stage M2 ; Projet scientifique ; Entreprise ; Recherche ; Laboratoire					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 0 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET			©5LBE		

Mention	Inter-mentions	SEM	M2S4	CRD	30	
Intitulé UE	(TC6TE) Stage de fin d'études en laboratoire ou en entreprise					
Responsable 1	Pierre DOUMENQ	Email 1	Pierre.doumenq@univ-amu.fr			
Responsable 2		Email 2				
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
Mobiliser les savoirs en contexte professionnel (GEE)						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Mise en situation professionnelle					
SAVOIR-FAIRE	Savoir-faires spécialisés liés aux problématiques propres 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, asociation, 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 OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRE-REQUIS RECOMMANDES	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Stage M2 ; Projet scientifique ; Entreprise ; Recherche ; Laboratoire					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heures CM ; 0 heures TD ; 0 heures TP			HEURES PEDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	100 % ET			©5LBE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S4	CRD	7	
Intitulé UE	(GM401) Socle pour l'innovation et la transition					
Responsable 1	Pierre Doumenq	Email 1	Pierre.doumenq@univ-amu.f			
Responsable 2	Laure Malleret	Email 2	Laure.malleret@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 3 : Développer des compétences connexes et transversales						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Les directions "développement durable" se sont renforcées au sein des entreprises et des organisations et les principes de responsabilité sociétale et environnementale, l'écoconception, se sont diffusés largement. Les entreprises et organisations reconnaissent désormais la nécessité d'une trajectoire progressive et prévisible pour la problématique carbone, qui constitue maintenant un aspect essentiel de leur stratégie. Malgré la crise économique, les mesures en faveur de la transition écologique ont progressé, en particulier dans les secteurs les plus touchés par les changements climatiques. Cependant, le degré d'intégration semble encore très déséquilibré entre le domaine de la production d'électricité et tout ce qui concerne les usages de l'énergie, l'alimentation, la biodiversité... L'objectif pour ce module est que les étudiants abordent de façon totalement intégrée et pragmatique les différents enjeux actuels des sciences de l'environnement et de la transition environnementale, notamment sous l'angle de l'innovation. En parallèle de l'introduction aux outils de l'innovation, ce module sera mené sous la forme d'une série de conférences thématiques d'experts couvrant l'ensemble des problématiques de la transition.					
SAVOIR-FAIRE	Disposer d'outils de réflexion pour lier l'état des connaissances scientifiques actuelles aux enjeux, moteurs et freins de la transition environnementale et à la mise en œuvre de solutions innovantes.					
CONNAISSANCES	Innovation et transition écologique					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Cycle de conférences de l'école Doctorale des Sciences de l'Environnement ; Socle innovation Cité de l'Innovation et des Savoirs Aix-Marseille (CISAM) ; Socle pour la transition Institut pour la Transition écologique en Méditerranée (ITEM) et GREC-SUD - Groupe d'experts sur le climat en PACA.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun prérequis					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Aucun prérequis					
MOTS-CLEFS	Innovation ; transition écologique et énergétique					
REPARTITION CM/TD/TP	50 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	30 % CC + 70 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S4	CRD	20	
Intitulé UE	(GM402) Travail en entreprise					
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr			
Responsable 2	Pierre Doumenq	Email 2	Pierre.doumenq@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 5 : Agir et interagir en milieu professionnel						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Suivi académique et professionnel du travail de l'alternant en entreprise. S'assurer pour toutes les parties (entreprise, université, alternant) de la bonne intégration de l'alternant, de la compréhension des missions, de la progression professionnelle.					
SAVOIR-FAIRE	Comprendre et assimiler les missions qui sont confiées. Organiser et gérer son temps. Organiser et gérer son travail en distanciel (travail et études). Rendre compte des avancées, problèmes rencontrés, solutions mises en place.					
CONNAISSANCES	Savoir s'intégrer dans l'entreprise et adopter ses codes, comprendre les attentes et savoir y répondre par des rendus appropriés et réguliers, apprendre à trouver les personnes-ressources pour faire avancer ses missions.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Le suivi du travail en entreprise s'appuiera sur 3 rencontres entre les 3 parties : entreprise, université (tuteur choisi en fonction des missions/parcours d'origine de l'alternant) et l'alternant. ; Rencontre 1 : s'assurer de la bonne intégration de l'alternant dans l'entreprise, faire le point sur les missions confiées et s'assurer du bon recouvrement entre missions confiées et missions comprises, intersection formation/mission. Rencontre 2 : compte rendu des avancées dans les missions, verrous et solutions, points sur les progressions et les aspects à améliorer. ; Rencontre 3 : soutenance orale finale des travaux effectués en entreprise pendant la durée de l'alternance, devant un jury comportant le tuteur entreprise, un expert et un non expert académiques.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Aucun.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Avoir connaissance de ce qu'est un entretien individuel en entreprise.					
MOTS-CLEFS	Intégration, missions en entreprise, progression, verrous.					
REPARTITION CM/TD/TP	0 heure CM ; 0 heure TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	60 % CC + 40 % ET			©5LGE		

Mention	Gestion de l'environnement (GEE)	SEM	M2S4	CRD	3	
Intitulé UE	(GM403) Rapport d'alternance					
Responsable 1	Laure Malleret	Email 1	Laure.malleret@univ-amu.fr			
Responsable 2	Pierre Doumenq	Email 2	Pierre.doumenq@univ-amu.fr			
Compétences visées - Acquis d'apprentissages de la mention						
BCC 5 : Agir et interagir en milieu professionnel						
Objectifs et acquis d'apprentissages spécifiques de l'UE						
OBJECTIFS	Fournir un rapport d'alternance dans le format requis pour une évaluation académique du travail.					
SAVOIR-FAIRE	Rédiger un rapport au format académique, apporter un éclairage scientifique aux missions qui ont été menées, organiser ses différentes missions de façon logique et valorisante.					
CONNAISSANCES	Apprendre à rendre compte de son travail dans un format académique classique et savoir s'y conformer en organisant ses connaissances et ses actions selon la trame imposée.					
Contenus - Programme détaillé						
CONTENU	Mise en place d'un plan détaillé du rapport faisant le lien entre format académique et ensemble des missions réalisés en entreprise, en lien avec un tuteur académique, qui sera choisi en fonction des missions/parcours d'origine de l'alternant. Suivi du renseignement de l'état de l'art par l'alternant et le tuteur. Rédaction du rapport et retour global par le tuteur. Rendu final.					
PRÉREQUIS OBLIGATOIRES	Bonne capacité rédactionnelle.					
PRÉREQUIS RECOMMANDÉS	Les UE de M1 pour lesquelles des rapports conclusifs ont été demandés (GM 207, TC3P...).					
MOTS-CLEFS	État de l'art, protocoles et procédures, analyse circonstanciée et critique de résultats, références bibliographiques.					
REPARTITION CM/TD/TP	5 heures CM ; 20 heures TD ; 0 heure TP			HEURES PÉDAGOGIE ACTIVE	0	
M3C	30 % CC + 70 % ET			©5LGE		