

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

SYLLABUS MASTER

Mention Sciences de la Terre et des planètes,
environnement

M1 Sciences Terre Planete Environnement

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>
<http://masters.obs-mip.fr/stpe/>

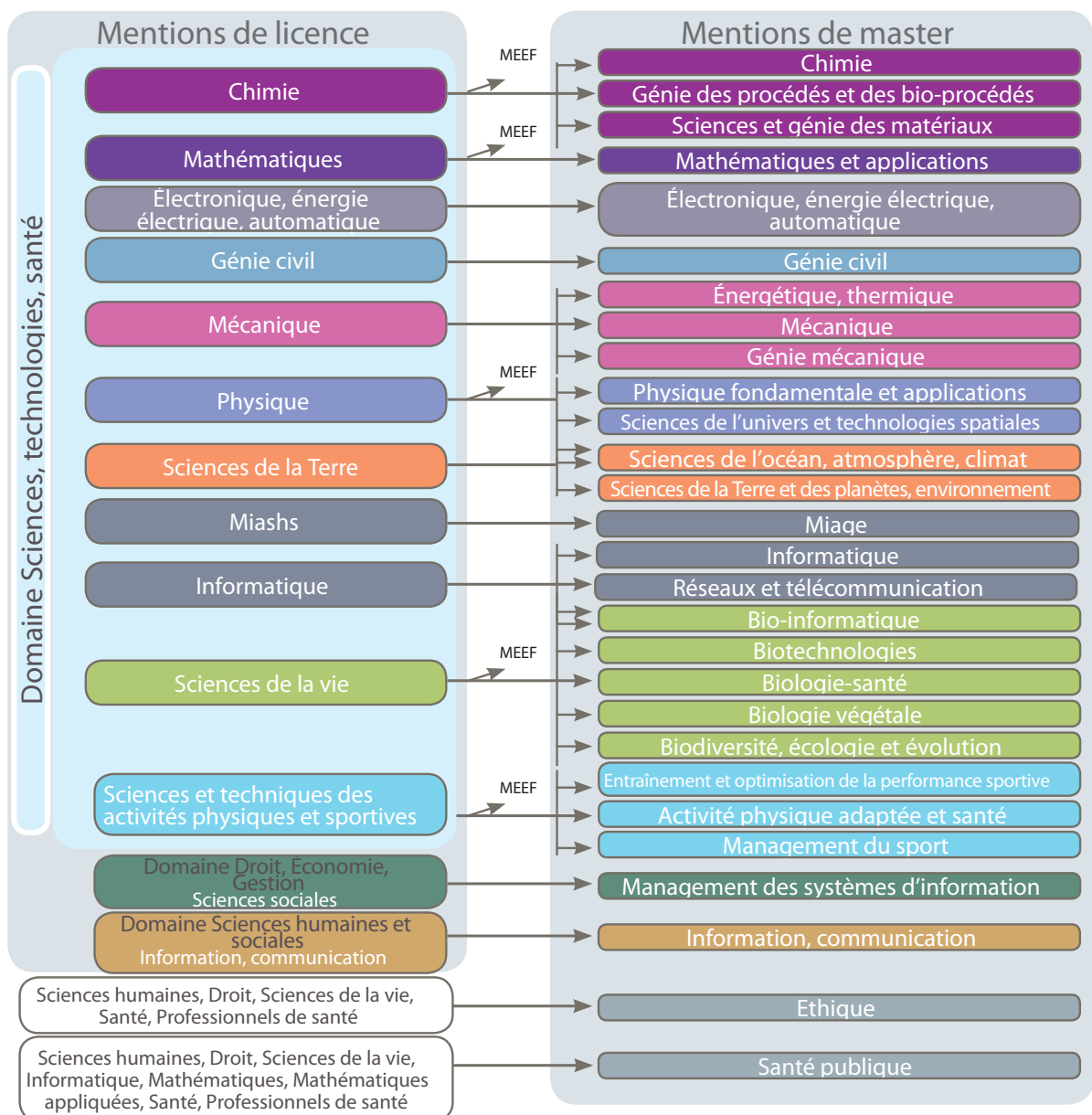
2019 / 2020

18 DÉCEMBRE 2019

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER	3
PRÉSENTATION	4
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS	4
Mention Sciences de la Terre et des planètes, environnement	4
Parcours	4
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 Sciences Terre Planete Environnement	4
RUBRIQUE CONTACTS	6
CONTACTS PARCOURS	6
CONTACTS MENTION	6
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo	6
Tableau Synthétique des UE de la formation	7
LISTE DES UE	11
GLOSSAIRE	40
TERMES GÉNÉRAUX	40
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES	40
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS	40

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



MEEF : cf. page 10, Projet métiers de l'enseignement

PRÉSENTATION

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION SCIENCES DE LA TERRE ET DES PLANÈTES, ENVIRONNEMENT

Le master STPE forme des cadres qui travailleront dans les domaines de l'exploration et de l'exploitation des ressources naturelles ou de la surveillance et de la gestion de l'environnement. La formation inclut également une initiation à la recherche et permet également de poursuivre ses études en doctorat.

Ce Master permet d'acquérir de solides compétences et savoirs faire théoriques et pratiques dans les champs suivants :

- composition et dynamique des enveloppes solides et fluides du globe et leurs interactions ;
- composition et évolution de la Terre et des ressources naturelles associées ;
- prospection et gestion des ressources géologiques ;
- mesure et suivi physico-chimique des eaux continentales et des sols
- approche globale des problèmes de pollution des sols et des eaux de surface ou souterraine et des risques correspondant ;
- caractérisation et mesure des propriétés des matériaux

La formation comprend deux parcours principaux, individualisés dès le M1 :

- **SGE : Surveillance et Gestion de l'Environnement**
- **TG : Terre et Géoressources**

En M2, accès possible au parcours **MECTS : Matériaux : Elaboration, Caractérisation et Traitement des Surfaces**(commun avec la mention « Sciences et Génie des Matériaux »)

PARCOURS

Le master STPE comprend deux parcours principaux, individualisés dès le M1 :

- **SGE : Surveillance et Gestion de l'Environnement**
- **TG : Terre et Géoressources.**

Au premier semestre du M1, les UE spécifiques à chaque parcours sont :

Parcours SGE :

- Géophysique pour l'environnement
- Sciences du Sol

Parcours TG :

- Géophysique pour les Sciences de la terre
- Géotraverse Pyrénées

Au deuxième semestre du M1, les UE communes aux deux parcours sont :

- Terrain multidisciplinaire
- Méthodes de caractérisation physico-chimiques des solides
- Stage d'initiation à la recherche ou de découverte du monde professionnel

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 SCIENCES TERRE PLANÈTE ENVIRONNEMENT

Parcours SGE : Surveillance et Gestion de l'Environnement

Les enseignements du parcours SGE visent à l'acquisition de compétences qui permettront à l'étudiant de :

- Réaliser des mesures physiques et des analyses chimiques et bio-chimiques dans le but de caractériser les milieux, de fournir des diagnostics de pollution des sols et des eaux souterraines, et de modéliser des écoulements et transfert de polluants dans les nappes.

- Mettre en œuvre des outils de géomatique et cartographie numérique pour représenter l'évolution des sites.
- Modéliser les écoulements et transferts de polluants dans les nappes pour évaluer les risques de contamination.
- Etudier la spéciation chimique pour prédire le devenir des éléments chimiques dans l'environnement.
- Rechercher et restitution du passif environnemental associé aux sols et aux eaux souterraines pour comprendre le contexte des sites et évaluer leur devenir du point de vue chimique et physique.
- Synthèse des résultats des études afin de proposer des techniques de dépollution des sols et/ou des eaux souterraines.
- Conception et mise en œuvre d'un programme d'investigations des sols ou des eaux souterraines dans le cadre d'un projet d'étude en autonomie.

Parcours TG : Terre et Géoressources.

Les enseignements du parcours TG visent à l'acquisition de compétences qui permettront à l'étudiant de :

- Mobiliser des connaissances scientifiques et synthétiser des données géologiques pour répondre à une question fondamentale ou appliquée dans le domaine des Géosciences.
- Caractériser les éléments constitutifs de la Terre (minéraux, roches, chaînes de montagnes, bassins sédimentaires, gisements de ressources minérales et énergétiques, enveloppes terrestres) par les méthodes de la géologie (cartographie, géologie de terrain, géologie structurale, pétrologie, sédimentologie, paléontologie, métallogénie), de la géophysique (sismologie, gravimétrie, magnétisme, télédétection) et de la géochimie (éléments majeurs, éléments traces, isotopes stables et radioactifs, géochronologie) pour identifier les processus géologiques et reconstruire l'histoire de la Terre et des interactions géosphère-biosphère
- Mettre en œuvre une procédure expérimentale analogique ou numérique pour quantifier les processus géologiques liés à la dynamique interne (métamorphisme, magmatisme, circulation de fluides, convection du manteau) et à la dynamique externe (érosion, transport, sédimentation) ou pour aborder la différenciation des planètes, la dynamique des chaînes de montagnes, du relief et des bassins sédimentaires et la formation des gisements de ressources minérales et pétrolières

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 SCIENCES TERRE PLANETE ENVIRONNEMENT

DENELE Yoann

Email : yoann.denele@get.obs-mip.fr

Téléphone : 05 61 33 26 62

DESTRIGNEVILLE Christine

Email : christine.destrigneville@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 25 90

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

NOUI Lillia

Email : lillia.noui@univ-tlse3.fr

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION SCIENCES DE LA TERRE ET DES PLANÈTES, ENVIRONNEMENT

LABAT David

Email : david.labat@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 26 12

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LUTZ Christel

Email : christel.lutz@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 17 59 57

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

ROLS Véronique

Email : vrols@adm.ups-tlse.fr

Téléphone : 05 61 55 81 88

Université Paul Sabatier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

M1STPE SGE (60 ECTS)

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Terrain	Stage ne
Premier semestre											
16	EMSTT1BM	TECHNIQUES ET OUTILS DE MODÉLISATION	3	O	8	4	18				
17	EMSTT1CM	GESTION DE PROJETS. MANAGEMENT	3	O	20	10					
18	EMSTT1DM	GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE ET TRACAGES	3	O	16	14					
15	EMSTT1AM	SIG ET IMAGERIE SPATIALE	6	O	10	10	10	50			
14	EMSTS1BM	SCIENCES DU SOL	6	O	24	12	6			6	
12	EMSTS1AM	GÉOPHYSIQUE POUR L'ENVIRONNEMENT	6	O							
13	EMSTS1A1	Géophysique pour l'environnement (présentiel)			26	16	6				
	EMSTS1A2	Géophysique pour l'environnement (terrain)								4	
Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :											
22	EMSTT1VM	ANGLAIS	3	O		24					
23	EMSTT1WM	ALLEMAND	3	O		24					
24	EMSTT1XM	ESPAGNOL	3	O		24					
21	EMSTT1TM	STAGE FACULTATIF	3	F							0,5
Second semestre											
29	EMSTT2AM	STAGE D'INITIATION À LA RECHERCHE OU DÉCOUVERTE PRO	3	O					1		
30	EMSTT2BM	TERRAIN PLURIDISCIPLINAIRE	3	O	2	4				10	
25	EMSTS2AM	SITES ET SOLS POLLUÉS	3	O	12	6				4	
26	EMSTS2BM	HYDROGÉOLOGIE / HYDRAULIQUE 1	6	O	30	22	8				
27	EMSTS2CM	GÉOCHIMIE DES EAUX	6	O	18	18	12			4	
31	EMSTT2CM	CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLIDES	3	O	2	20	8				
28	EMSTS2DM	ÉCOSYSTEMES 1	3	O	18	9				1	
Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :											
36	EMSTT2VM	ANGLAIS	3	O		24					

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Terrain	Stage ne
37	EMSTT2WM	ALLEMAND	3	O		24					
38	EMSTT2XM	ESPAGNOL	3	O		24					
39	EMSTT2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O		24					

M1STPE TG (60 ECTS)

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Terrain	Stage ne
Premier semestre											
15	EMSTT1AM	SIG ET IMAGERIE SPATIALE	6	O	10	10	10	50			
16	EMSTT1BM	TECHNIQUES ET OUTILS DE MODÉLISATION	3	O	8	4	18				
17	EMSTT1CM	GESTION DE PROJETS. MANAGEMENT	3	O	20	10					
18	EMSTT1DM	GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE ET TRACAGES	3	O	16	14					
19	EMSTT1EM	GÉOPHYSIQUE APPLIQUÉE POUR LES SCIENCES DE LA TERRE	6	O	16	12	14			6	
20	EMSTT1FM	GÉOTRAVERSE PYRÉNÉES	6	O						18	
Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :											
22	EMSTT1VM	ANGLAIS	3	O		24					
23	EMSTT1WM	ALLEMAND	3	O		24					
24	EMSTT1XM	ESPAGNOL	3	O		24					
21	EMSTT1TM	STAGE FACULTATIF	3	F							0,5
Second semestre											
29	EMSTT2AM	STAGE D'INITIATION À LA RECHERCHE OU DÉCOUVERTE PRO	3	O					1		
30	EMSTT2BM	TERRAIN PLURIDISCIPLINAIRE	3	O	2	4				10	
31	EMSTT2CM	CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLIDES	3	O	2	20	8				
Choisir 3 UE parmi les 4 UE suivantes :											
32	EMSTT2DM	TECTONIQUE ET GÉODYNAMIQUE	6	O	28	16	16				

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Terrain	Stage ne
33	EMSTT2EM	GÉOLOGIE DES BASSINS SÉDIMENTAIRES	6	O	20	16	24				
34	EMSTT2FM	PROCESSUS MAGMATIQUES, METAMORPHIQUES ET METALLOGENIQUES	6	O	12	24	24				
35	EMSTT2GM	GÉOPHYSIQUE INTERNE ET APPLIQUÉE	6	O	20	40					
Choisir 1 UE parmi les 4 UE suivantes :											
36	EMSTT2VM	ANGLAIS	3	O		24					
37	EMSTT2WM	ALLEMAND	3	O		24					
38	EMSTT2XM	ESPAGNOL	3	O		24					
39	EMSTT2YM	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3	O		24					

LISTE DES UE

UE	GÉOPHYSIQUE POUR L'ENVIRONNEMENT	6 ECTS	1^{er} semestre
Sous UE	Géophysique pour l'environnement (présentiel)		
EMSTS1A1	Cours : 26h , TD : 16h , TP : 6h		

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module est séparé en deux approches distinctes de la géophysique. Un objectif est d'initier les étudiants à des méthodes d'exploration géophysique : la prospection électrique et l'électromagnétisme Slingram. Le travail de terrain permettra l'application des notions abordées en cours, la manipulation des appareils et le traitement des données, avec comme résultat une meilleure connaissance du sous-sol. Le deuxième objectif est de fournir les notions des bases en télédétection : compréhension des principes physiques à la base des observations par télédétection dans les différents domaines du spectre électromagnétique, applications pour l'hydrologie et la géophysique, résolution d'exercices numériques simples portant sur la physique de la mesure et les systèmes d'observations.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Bases de La prospection électrique. Notion de résistivité. Loi d'Archie. Calcul de la résistivité apparente. Les dispositifs utilisés en prospection, les différents protocoles de mesures et leur interprétation. Les méthodes électromagnétiques Slingram. Principes et instruments. Interprétation dans le cas d'un conducteur ponctuel et dans le cas de terrains en couches. Mesures. Utilisation des logiciels spécifiques.

Fondamentaux de télédétection, interaction rayonnement-matière, capteur et supports. Principes à la base des observations passives : domaine optique, infrarouge thermique et micro-onde . Applications pour le suivi des sols, des états de surface et des températures de surface. Principes à la base des observations actives : radars, altimètres, SAR et gravimètres. Applications pour le suivi de l'hydrologie continentale : humidité du sol, hauteur d'eau, zones inondées, aquifères.

PRÉ-REQUIS

Connaissances en géologie niveau Licence ST. Bases de la physique et mathématique. Outils quantitatifs pour les sciences de la Terre.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

J.R. Jensen, "Remote sensing of the Environment", Prentice Hall, 2007. W. G. Rees, "Physical principle of remote sensing", Cambridge University Press, 2001.

MOTS-CLÉS

Prospection électrique, électromagnétisme Slingram. Télédétection optique, infrarouge

UE	GÉOPHYSIQUE POUR L'ENVIRONNEMENT	6 ECTS	1^{er} semestre
Sous UE	Géophysique pour l'environnement (terrain)		
EMSTS1A2	Terrain : 4 demi-journées		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LLUBES Muriel

Email : muriel.llubes@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 30 17

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

l'objectif est d'initier les étudiants à des méthodes d'exploration géophysique : la prospection électrique et l'électromagnétisme Slingram. Le travail de terrain permettra l'application des notions abordées en cours, la manipulation des appareils et le traitement des données, avec comme résultat une meilleure connaissance du sous-sol.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Une première journée sera consacrée à l'apprentissage de l'utilisation des appareils de mesures (Porte sur Garonne ou Pech David)

La deuxième journée sera une mise en pratique en autonomie des méthodes apprises lors de la première journée de terrain (Beuzelle)

UE	SCIENCES DU SOL	6 ECTS	1^{er} semestre
EMSTS1BM	Cours : 24h , TD : 12h , TP : 6h , Terrain : 6 demi-journées		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia

Email : oliva@get.obs-mip.fr

Téléphone : 05 61 33 25 80

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE porte sur l'étude des sols et des couvertures pédologiques. L'enseignement s'attachera à expliciter les liens existants entre le sol et les autres compartiments de l'écosystème (lithosphère, atmosphère, biosphère, hydrosphère et anthroposphère).

L'enseignement vise à former au diagnostic pédologique indispensable dans des études finalisées (cartographie pédologique, délimitation de zone humides, effet terroir, expertise en sites et sols pollués) mais aussi dans des problématiques fondamentales (fonctionnement de la zone critique et étude des interactions sol/sous-sol/végétation, transfert sol/plante et cycles biogéochimiques, réactivité des constituants des sols face aux changements globaux, problématiques liés à l'érosion et à la dégradation des sols).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les enseignements abordent les points suivants :

- Les grands types de pédogénèse et les sols du monde : les processus pédologiques, les classifications des sols, les études à l'échelle de séquences, approche structurale, horizonation.
- les constituants minéraux et organiques, l'atmosphère et la solution du sol : altération minérale et bilans, propriétés physico-chimiques des argiles, fraction colloïdale, matière organique et organismes du sol.
- Caractéristiques physique du sol : texture-structure, agrégation, transfert sol-plante de l'eau, érosion des sols.
- Réactivité chimique du sol : notion de spéciation, l'échange et le pouvoir tampon, l'oxydo-réduction et l'acido-complexolyse, acidification, conséquences des amendements.
- Interaction sous-sol/sol/végétation : transfert sol-plante des nutriments et des polluants, cycles biogéochimiques et bilans Carbone et Azote, fonctionnement des zones humides.

Les enseignements pratiques en laboratoire et sur le terrain permettront aux étudiants de se familiariser avec les analyses de sols pour l'agronomie et l'étude de la pédogénèse, la cartographie pédologique et la délimitation de zones humides sur la base du critère sol

PRÉ-REQUIS

Bases de minéralogie et de pétrologie, de géomorphologie et de géologie sédimentaire. Connaissances de niveau licence en géochimie et cartographie/SIG.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sol et Environnement, Girard et al., Dunod Ed. Etude des sols, Girard et al, Dunod Ed.. Sol : Interface Fragile, Stengel et al., Inra Ed.. Référentiel Pédologique 2008, Inra Ed.. Guide pour la description des sols, Baize et Jabiol, Inra Ed.

MOTS-CLÉS

Sols, pédogénèse, zone critique, cycles biogéochimiques, matière organique, organismes du sol, bilans carbone et azote, terroir, cartographie, zones humides.

UE	SIG ET IMAGERIE SPATIALE	6 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1AM	Cours : 10h , TD : 10h , TP : 10h , Projet : 50h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ROBERT Alexandra

Email : alexandra.robert@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 30 16

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Maitriser l'ensemble des opérations à effectuer pour concevoir et enrichir un Système d'Informations Géographiques. Collecter et traiter les données d'un GPS différentiel pour effectuer une géolocalisation de précision. Acquérir des bases de traitement statistique des bases de données géographiques et s'initier aux outils de l'analyse spatiale. Acquérir et traiter des données de terrain sur un SIG nomade et effectuer une cartographie numérique. Acquérir les concepts fondamentaux nécessaires à la pratique de la modélisation 3D d'objets géologiques et du sous-sol.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

La première moitié de cette UE se fera en salle ou en travaux pratiques sur le site de l'Université : Introduction sur les Systèmes d'Informations Géographiques (types de données et méthodes d'acquisition, systèmes de projection, bases de traitement et représentation des données, création d'une base de données géoréférencées,...) - Collecte et traitement de données de géolocalisation de précision - Initiation au géotraitement et aux techniques d'analyse spatiale - Acquisition et traitement de données de terrain à l'aide d'un SIG nomade, réalisation d'une cartographie numérique et modélisation en 3D un objet géologique. La seconde partie de cette UE consistera à concevoir entièrement un projet cartographique appliqué à un problème soit géologique soit en sciences de l'environnement.

PRÉ-REQUIS

Avoir suivi les UE SIG de la licence STE ou équivalent.

MOTS-CLÉS

SIG, Géotraitement, GPS différentiel, Cartographie numérique, Modélisation 3D du sous-sol

UE	TECHNIQUES ET OUTILS DE MODÉLISATION	3 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1BM	Cours : 8h , TD : 4h , TP : 18h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MEHEUT Merlin

Email : merlin.meheut@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 26 17

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours/TP a pour but de familiariser les étudiants avec les méthodes de modélisation numériques utilisées en Sciences de la Terre et de l'Environnement. Ces méthodes permettent d'apporter une réponse quantitative à un problème techniquement difficile à approximer avec des approches plus traditionnelles. L'objectif est d'acquérir une autonomie dans le traitement de nouveaux problèmes que les étudiants rencontreront au cours de leur scolarité ou de leur vie professionnelle. Il ne s'agira pas de traiter exhaustivement l'ensemble des méthodes disponibles, mais de donner un aperçu de ce qui existe. L'enseignement s'appuiera sur la réalisation d'un programme Matlab résolvant l'équation de la diffusion appliquée à des problèmes thermiques et chimiques en STE. .

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Cours : Languages de programmation (Fortran, C, Matlab, Scilab, R, Python), système linux, protocoles de communication, structure d'un programme. Rappel sur les équations différentielles : équation de la diffusion et applications. Résolution numérique d'équations différentielles : algorithmes et applications. Discrétisation 2D/3D. Recherche numérique du minimum d'une fonction : algorithmes et applications (thermodynamique).
- TD : schéma explicite/implicite.
- TPs : Introduction à Linux et MATLAB, soutien à un projet d'écriture de programme résolvant l'équation de diffusion dans un cas simple (1D) appliqué au refroidissement d'un dyke et/ou mélange de constituants. Tests et visualisation de l'influence des paramètres physiques et numériques du code numérique, limites de la résolution numérique.

PRÉ-REQUIS

Fonctions mathématiques usuelles (exp, log) et leurs dérivées. Classification et méthodes de résolution d'équations différentielles.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Numerical recipes : the art of scientific computing Press, et al., (2007), Cambridge eds.
Introduction à MATLAB J.-T. Lapresté (2015) Paris , Ellipses ed.

MOTS-CLÉS

Programmation ; Matlab ; Algorithmes

UE	GESTION DE PROJETS. MANAGEMENT	3 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1CM	Cours : 20h , TD : 10h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David

Email : david.labat@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 26 12

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE consiste à donner les bases de la conduite et de la gestion de projet (industriel ou scientifique). Il s'agit donc de savoir définir et cadrer un projet depuis l'idée jusqu'à la réalisation, s'initier à la planification de projet en mettant en place des indicateurs et des objectifs mais aussi en identifiant les risques inhérents à celui-ci. Une introduction aux techniques de communication (plan de communication, communication de crise par exemple) sera aussi proposée. Une large part du module couvrira les aspects de type management et psychosociologie (comment construire une équipe, fédérer des acteurs autour d'un projet, conduire des réunions).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- 1ère partie : Ingénierie et conduite de projets : réponse à des appels d'offres, conduite de projets, définition et mise en place des méthodes de travail, adaptation du projet aux contraintes sociales et économiques, planification du projet, mise en place d'indicateurs et d'objectifs, définition des risques.
- 2ème partie : Techniques de communication : politique de communication, communication orale et écrite, analyse et prise en compte des différentes parties.

PRÉ-REQUIS

néant

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

néant

MOTS-CLÉS

conduite de projets, management de projets, planification, communication

UE	GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE ET TRACAGES	3 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1DM	Cours : 16h , TD : 14h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VIERS Jerome

Email : jerome.viers@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 26 24

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module porte sur les principales applications de la géochimie isotopique que ce soit pour des processus géologiques internes ou de surface. La géochimie des isotopes radiogéniques et stables permet d'apporter des contraintes : 1) temporelles (datation d'un objet géologique ou d'un processus), 2) sur les transferts de matières se produisant en surface ou à l'intérieur de la Terre, et 3) sur les processus (mécanismes) contrôlant ces transferts de matière aux interfaces entre les différents réservoirs.

Ce module sera focalisé sur l'utilisation des isotopes comme un outil permettant de reconstituer et/ou mieux comprendre des événements géologiques passés et mieux comprendre les transferts de matières entre réservoirs internes (manteau, croûte continentale..) ou externes (continent, océan...).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce cours se décompose en différentes sous-parties :

- 1) Généralités rapides sur les isotopes [stable (léger et plus lourd), radioactif] - chimie/ instrumentation - erreur analytique / applications]
- 2) Calcul de mélange (diagramme de mélange - diagramme isotopique couplé) : théorie et exemples (processus de subduction; transfert sédimentaire continent-océan de l'actuel au miocène; transfert de contaminants; traçage hydrologique)
- 3) L'apport des isotopes cosmogéniques; principe et cas d'études (taux d'érosion et retrait des glaciers; hydrologie)
- 4) Théorie du fractionnement isotopique (équilibre/cinétique/FIM) : Modélisation des processus isotopiques (diatomées dans l'océan, précipitation des argiles)
- 5) Les isotopes et le cycle du carbone au cours des périodes géologiques (grand cycle, passé et actuel)

PRÉ-REQUIS

Connaissances de chimie générale (atomistique,) notions de géologie (niveau Licence Sciences de la Terre).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Géologie isotopique; (Claude Allègre, Belin editions)
- Principles of isotope geology; (Gunter Faure, Jon Wiley and Sons, New York)

MOTS-CLÉS

isotope, stable, radioactif, mécanisme, source, mélange, transfert

UE	GÉOPHYSIQUE APPLIQUÉE POUR LES SCIENCES DE LA TERRE	6 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1EM	Cours : 16h , TD : 12h , TP : 14h , Terrain : 6 demi-journées		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LLUBES Muriel

Email : muriel.llubes@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 30 17

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Initiation aux méthodes d'exploration géophysique spécifiques pour les Sciences de la Terre : prospections sismiques, magnétiques et gravimétriques. Parallèlement aux cours qui lui donneront les connaissances de base dans ces trois méthodes, l'étudiant sera amené à réaliser l'ensemble des étapes qui vont de l'acquisition des données jusqu'à leur interprétation finale. Le travail de terrain permettra l'apprentissage de la manipulation des appareils et la réalisation des mesures ainsi que l'utilisation des différents logiciels nécessaires pour le traitement des données. Une introduction au traitement du signal et au traitement de cartes sera abordée de façon à permettre l'exploitation des résultats vers la connaissance du sous-sol.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Notion de champ et de potentiel, Géoïde/Ellipsoïde de référence. Variations du champ de pesanteur. Instruments de mesures relatifs et absolus. Mesures de gravité et calcul des anomalies gravimétriques. Traitement des données. Interprétation, effets de structures simples, modèles. Rappels sur le champ magnétique et ses variations. Principe de mesure des magnétomètres. Campagnes de prospection. Traitement des cartes magnétiques. Interprétations des anomalies, modélisation, estimation de la profondeur des sources. Sismique réfraction : mise en œuvre pratique sur le terrain, principe de l'interprétation dans les cas d'un milieu à 2 couches horizontales, d'un milieu à plusieurs couches horizontales et d'un milieu à une interface inclinée. Sismique réflexion : principe des mesures, base de traitement du signal pour le traitement des données, principe de l'interprétation, champs d'application. Méthodes GNSS : principe et mise en œuvre pratique sur le terrain.

PRÉ-REQUIS

Maîtrise des concepts de géophysique et de géologie niveau Licence ST. Outils quantitatifs pour les sciences de la Terre.

MOTS-CLÉS

Prospection sismique, gravimétrie, magnétique

UE	GÉOTRAVERSE PYRÉNÉES	6 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1FM	Terrain : 18 demi-journées		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DENELE Yoann

Email : yoann.denele@get.obs-mip.fr

Téléphone : 05 61 33 26 62

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est à partir d'observations de terrain, de l'analyse de documents bibliographiques ainsi que de cartes géologiques, d'acquérir une méthodologie de travail pour comprendre les processus en jeu avant, pendant et après la construction d'une chaîne de montagnes.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Coupes structurales, mesures microtectoniques en contexte tectonique ductile et cassant,
Influence de la tectonique et du climat sur les transferts de matières, et l'évolution des bassins,
Géochronologie et thermochronologie basse-température,
Géomorphologie glaciaire, fluviale en contexte orogénique et post-orogénique,
Processus gravitaire.
Etude des processus d'amincissement et d'hyper-amincissement de la croûte continentale,
Épaississement crustal, séquence tectonique, notion de cycle orogénique et évolution post-orogénique,

PRÉ-REQUIS

Méthodes de la tectonique, analyse de bassin, cartographie et géomorphologie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Structural Geology, Fossen, Cambridge University Press, 2010
Géodynamique, Jolivet & Nataf, Dunod, 1998
Basin Analysis, Allen & Allen, Blackwell, 2005

MOTS-CLÉS

Tectonique, coupes structurales, bassin, géomorphologie, lithosphère.

UE	STAGE FACULTATIF	3 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1TM	Stage ne : 0,5h		

UE	ANGLAIS	3 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Corinne

Email : corinne.bonnet@univ-tlse3.fr

HAG Patricia

Email : patricia.hag@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558751

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1 du Cadre Européen de Certification en Langues

L'objectif de cette UE est de développer les compétences indispensables aux étudiant/es en vue de leur intégration dans la vie professionnelle.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise professionnelle dans le contexte international. On mettra en œuvre l'accompagnement en anglais du projet scientifique ou des formalités d'insertion professionnelle. On facilitera ainsi les démarches en anglais inhérentes à la recherche universitaire et au recrutement professionnel (recherche bibliographique, publications, communications et formalités, lettres et entretiens professionnels[u] en anglais[/u])

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sur l'ensemble M1-M2, l'enseignement de l'anglais s'appuie sur le programme scientifique et sur le projet individuel de chaque étudiant, dans la recherche universitaire ou dans l'insertion professionnelle, toutes deux de haut niveau. Les étudiants travailleront les compétences liées à la synthèse bibliographique : sélection, décryptage, reformulation, synthèse et/ou short abstract. Ils s'approprient les outils linguistiques de la publication et de la communication scientifiques (compréhension de longues publications ou communications par le biais de la contraction : abstracts minimalistes et style elliptique et non verbal des supports visuels).

Le projet scientifique de l'étudiant sera accompagné d'une aide individuelle.

Les étudiants devront maîtriser les éléments de critique orale et/ou écrite de la validité d'une recherche scientifique à partir d'un ou plusieurs articles sur une thématique choisie par eux-mêmes. Ils s'approprient les structures communicatives et linguistiques spécifiques utilisées dans le cadre d'une simulation d'insertion professionnelle ou de tâche professionnelle.

PRÉ-REQUIS

Niveau B1 du CECRL.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques fournies par les spécialistes des différents domaines.

Ressources scientifiques en anglais pour élaborer un travail de consolidation du vocabulaire et des structures spécifiques.

MOTS-CLÉS

Projet Anglais scientifique - Synthèse bibliographique - Abstract - Rédaction - Publication - Communications - Critique scientifique insertion professionnelle

UE	ALLEMAND	3 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1WM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en allemand

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

UE	ESPAGNOL	3 ECTS	1^{er} semestre
EMSTT1XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau B2 en espagnol.

Permettre une maîtrise de la langue générale et de spécialité permettant d'être autonome en milieu hispanophone.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail de toutes les compétences avec un accent particulier mis sur l'expression orale.

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

MOTS-CLÉS

Espagnol, communication, professionnel

UE	SITES ET SOLS POLLUÉS	3 ECTS	2nd semestre
EMSTS2AM	Cours : 12h , TD : 6h , Terrain : 4 demi-journées		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SCHRECK-SILVANO Eva

Email : eva.schreck@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 26 76

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement aborde la question environnementale et sanitaire des sites et sols pollués. A travers la connaissance de la nature chimique des polluants, l'étude de leur réactivité physico-chimique, de leur comportement et de leur biodisponibilité, les étudiants abordent les notions de transfert de contaminants en différents contextes (mines, industries, agriculture, pollutions diffuses). Cet enseignement met l'accent sur la typologie des contaminants et les indicateurs biologiques développés en bureaux d'étude. Les étudiants sont sensibilisés aux notions de risques pour les écosystèmes et la santé humaine. Ils sont initiés sur le terrain aux mesures de polarisation provoquée et de susceptibilité magnétique pour la détection, le suivi de pollutions et leurs impacts potentiels.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Description des menaces qui pèsent sur les sols et des risques engendrés pour l'environnement et la santé
- Contamination des sols : typologie des polluants et de leur toxicité - pollution industrielle, minière, etc.
- Transferts/voies d'exposition/ biodisponibilité/ bioaccessibilité/lien Environnement-Santé
- Géochimie des polluants : Focus sur la contamination minière et géochimie des effluents miniers
- Bioindicateurs et risques pour les écosystèmes, notions de (éco)toxicité et chaine trophique
- Techniques d'analyses géophysiques et géochimiques en gestion de sites et sols pollués : Introduction à la prospection en polarisation provoquée et aux notions de susceptibilité magnétique. Mesures sur le terrain, traitement et interprétation des données. Mise en œuvre des outils de géomatique, de cartographie numérique et d'outils portatifs d'analyse qualitative et quantitative de la répartition géographique des polluants. Ces enseignements pratiques de terrain bénéficieront des outils de la plateforme TEESSOP.

PRÉ-REQUIS

Sciences des sol, chimie des solutions, notion d'écosystème, géophysique pour l'environnement , bases de physique et de propriétés des matériaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Tremel-Schaub et Feix : Contamination des sols : Transferts des sols vers les plantes.

Berthelin et Bourrelier : Contamination des sols par les éléments en traces : Les risques et leur gestion.

MOTS-CLÉS

Sols, polluants, spéciation, biodisponibilité, indicateurs biologiques, risques sanitaires et environnementaux

UE	HYDROGÉOLOGIE / HYDRAULIQUE 1	6 ECTS	2nd semestre
EMSTS2BM	Cours : 30h , TD : 22h , TP : 8h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David

Email : david.labat@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 26 12

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est double. D'une part il consiste à acquérir les outils de base en hydrodynamique environnementale. Il aborde plusieurs domaines de la mécanique des fluides appliquée à l'environnement tels que l'hydrogéologie quantitative, l'hydraulique en charge (conduite), l'hydraulique à surface libre (canaux et rivières) et le transport sédimentaire. Les liens entre la mécanique des fluides et ces principaux domaines d'applications en environnement sont illustrés par des exemples concrets et deux applications informatiques. D'autre part, il consiste à acquérir les bases techniques sur les paramètres de mesure de la pollution et les procédés de dépollution par voie biologique, puis il aborde les différentes filières d'assainissement possibles.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module aborde tout d'abord les notions d'hydraulique suivantes : écoulement en conduites forcées en charge, écoulements à surface libre et équations de Saint Venant, Réseaux hydraulique et hydraulique urbaine, hydraulique fluviale, transport sédimentaire et processus associés. Une deuxième partie du module est orientée vers les aspects quantitatifs de circulation des eaux souterraines avec en particulier les écoulements en nappe libre et confiné et les interprétations d'essais de pompage en régime stationnaire. La troisième partie du module aborde les points suivants : paramètres de mesure de la pollution urbaine, réglementation s'appliquant aux stations d'épuration et à l'assainissement individuel, rôle des micro-organismes dans les processus de dépollution, présentation des principales filières d'assainissement collectif.

PRÉ-REQUIS

Notions de mécanique des fluides et d'hydrogéologie (en particulier la loi de Darcy)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Applied Hydrogeology par A. FETTER, Prentice et Hall ED. - Hydrodynamique Physique par E. Guyon, Ed CNRS - Wastewater engineering : treatment and reuse (2003), Mc Graw Hill series (4th edition)

MOTS-CLÉS

Hydraulique environnementale, hydrogéologie quantitative, effluents domestiques, assainissement

UE	GÉOCHIMIE DES EAUX	6 ECTS	2nd semestre
EMSTS2CM	Cours : 18h , TD : 18h , TP : 12h , Terrain : 4 demi-journées		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DESTRIGNEVILLE Christine

Email : christine.destrigneville@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 25 90

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module présente les bases de la géochimie des eaux. Il associe théorie et pratique avec mise en situation sur le terrain pour comprendre le fonctionnement du système carbonaté le long d'une source pétrolière. Les objectifs sont de se baser sur l'analyse physico-chimique de l'eau (composition chimique, valeur du pH et de Eh, Température et conductivité électrique) et sur la thermodynamique des équilibres chimiques afin de déterminer la spéciation aqueuse de l'eau naturelle et de prédire sa réactivité (possibilité de dissoudre ou de précipiter des phases minérales). Ce diagnostic géochimique permettra de caractériser, et dans certains cas, quantifier les transferts d'éléments chimiques inorganiques entre le compartiment eau et les compartiments air et solides (roche, minéraux, sols).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Différents compartiments dans l'environnement, leur composition chimique et leurs échanges. Bases de thermodynamique pour quantifier l'énergie des réactions chimiques et les échanges entre les phases liquide-solide et gazeuse.

Les paramètres importants en géochimie des eaux naturelles : paramètres physico-chimiques comme le pH, le potentiel d'oxydo-réduction, la conductivité, l'alcalinité et la force ionique.

Calcul de la spéciation aqueuse et de la réactivité des eaux naturelles vis-à-vis des minéraux : notion de solubilité et d'état de saturation d'une eau vis-à-vis d'un minéral.

Applications à la solubilité de la silice amorphe et à celle de la calcite ; le système carbonaté comme exemple de réactions acido-basiques impliquant les trois compartiments eau-roche-air ; les réactions d'oxydo-réductions et la problématique des drainages miniers acides.

PRÉ-REQUIS

Équilibres chimiques, bases de thermodynamique, chimie des eaux (concentrations des éléments chimiques, types d'ions, pH et potentiel d'oxydoréduction)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chimie des eaux naturelles- Principes de Géochimie des eaux- Gil Michard- Ed publisud 2002

Chimie des milieux aquatiques - L. Sigg, P. Behra et W. Stumm , 5eme ed. Dunod, Paris, 2014

MOTS-CLÉS

Spéciation aqueuse, alcalinité, état de saturation, équilibres chimiques

UE	ÉCOSYSTEMES 1	3 ECTS	2nd semestre
EMSTS2DM	Cours : 18h , TD : 9h , Terrain : 1 demi-journée		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SHIROKOVA Liudmila

Email : liudmila.shirokova@get.obs-mip.fr

Téléphone : 05 61 33 26 21

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est de présenter les aspects différents de l'écologie. Les étudiants doivent apprendre les concepts fondamentaux de l'écologie générale : les interactions entre les différentes composantes (biotiques et abiotiques) des écosystèmes, l'importance des facteurs écologiques sur la régulation et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et terrestres ; les flux d'énergie et le cycle de la matière ; l'observation, l'expérimentation et la modélisation des écosystèmes.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Ecosystèmes : caractéristiques générales d'un écosystème : biocénose - population - biotope - structure spatiale , trophique ; autotrophie/hétérotrophie ; productivité, diversité, stabilité ; résistance ; facteurs écologiques, évolution des écosystèmes
- Structure et fonctionnement des écosystèmes terrestres : grands types d'écosystèmes terrestres (biomes terrestres) ; variabilité ; répartition géographique ; interactions entre biotope/biocénose, entre les organismes ; flux de matières, d'énergie ; analyse de la végétation ; les successions végétales en milieu terrestre et invasions (plantes & animaux)
- Structure et fonctionnement des écosystèmes aquatiques : écosystèmes lenticques et lotiques ; facteurs abiotiques, gradients verticaux et longitudinaux et structuration/distribution des communautés, fonctionnement trophique, eutrophisation, indices biotiques et évaluation de l'état écologiques des écosystèmes.

Il est prévu l'intervention d'un professionnel qui présentera des écosystèmes terrestres (Oreade Breche : Espaces naturels - biodiversité - paysages agricoles, la gestion et la protection).

PRÉ-REQUIS

Bases d'écologie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ecologie. Robert-E Ricklefs. (2005) 822 P.

Ecologie - De L'Ecosysteme à La Biosphere. Leveque. 512 P.

MOTS-CLÉS

Ecosystème : biocénose - population - biotope - structure spatiale. Structure et fonctionnement des écosystèmes terrestres et aquatiques, flux de matières.

UE	STAGE D'INITIATION À LA RECHERCHE OU DÉCOUVERTE PRO	3 ECTS	2nd semestre
EMSTT2AM	Stage : 1 mois minimum		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DENELE Yoann

Email : yoann.denele@get.obs-mip.fr

Téléphone : 05 61 33 26 62

DESTRIGNEVILLE Christine

Email : christine.destrigneville@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 25 90

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Stage effectué dans un laboratoire de recherche universitaire ou dans une entreprise, d'une durée minimum de 6 semaines. Dans le cas de stages effectués hors de l'Université, un enseignant-chercheur référent suivra l'étudiant. Les stages universitaires sont proposés par des enseignant-chercheurs, chercheurs ou ingénieurs. Les stages portent sur des acquisitions de données en laboratoire ou sur le terrain, sur de la modélisation ou des études bibliographiques.

Un rapport écrit et une soutenance orale sont organisés à l'issue du stage.

MOTS-CLÉS

stage, recherche, laboratoire, entreprise

UE	TERRAIN PLURIDISCIPLINAIRE	3 ECTS	2nd semestre
EMSTT2BM	Cours : 2h , TD : 4h , Terrain : 10 demi-journées		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BERGER Julien

Email : julien.berger@get.omp.eu

Téléphone : 0561332660

VIERS Jerome

Email : jerome.viers@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 26 24

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce camp de terrain est de faire travailler les étudiants de nos différents masters [Terre et Géorressources] et Surveillance et Gestion de l'Environnement (SGE)] sur le même objet géologique, le graben du Quercy (Lot). Celui-ci se trouve localisé à la limite entre le Massif Central et la plateforme carbonatée Aquitaine. Ce camp de terrain reposera conjointement sur l'étude des formations géologiques de la région, depuis le paléozoïque jusqu'aux formations quaternaires récentes et des spécificités des systèmes hydrologiques (systèmes karstiques des causses). Il permettra de montrer aux étudiants que la connaissance de la ressource en eau et sa gestion sont indissociables du cadre géologique et tectonique de la région.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants des 2 parcours travailleront séparément les 4 1ers jours et se retrouveront pour une synthèse le dernier jour (5ième).

Les étudiants du Master TG réaliseront une synthèse géologique du site à partir des observations de terrain et des données numériques disponibles (cartes géologiques, forages pétroliers). Ils identifieront les formations géologiques, leur agencement, et caractériseront d'un point de vue tectonique les liens entre la région Quercy, la plateforme carbonatée Aquitaine vers l'ouest et le Massif Central vers l'est.

Les étudiants du Master SGE définiront les structures clés du réseau karstique des causses (perte, résurgence,...), caractériseront la chimie des eaux en relation avec la nature géologique de l'aquifère, définiront les liens entre le réseau hydrologique et les spécificités géologiques et tectoniques de la région (rôle des failles notamment), et détermineront l'impact anthropique sur les eaux (ex : nitrates). Ils s'appuieront également sur les divers rapports disponibles sur l'hydrologie de la région.

Le dernier jour, plusieurs groupes mettront en commun leurs observations/résultats et proposeront une synthèse géologique et hydrologique du Quercy.

PRÉ-REQUIS

=10ptConnaissances de base en géologie, tectonique, cartographie et hydrologie et chimie des eaux

MOTS-CLÉS

=10ptPaléozoïque, carbonates, Jurassique, eau, ressource, hydrochimie,

UE	CARACTÉRISATION DES SOLIDES	PHYSICO-CHIMIQUE	3 ECTS	2nd semestre
EMSTT2CM	Cours : 2h , TD : 20h , TP : 8h			

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARTIN Francois

Email : francois.martin@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 25 96

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Connaître les différentes méthodes de caractérisation des solides et de savoir appliquer telle ou telle méthode en fonction des objectifs visés. Seront présentées les principales méthodes spectroscopiques utilisées en science de la terre et sciences des matériaux. Ce module est à vocation appliquée, les théories des techniques ne pourront dans le temps imparti, être abordées. Ces méthodes seront étayées par des exemples.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Rappel rapide de diffraction des rayons X. Méthodes spectroscopiques vibrationnelles (Infrarouge, Raman). Résonance Magnétique Nucléaire. Spectroscopie d'absorption des rayons X. Microsonde électronique. Microscopie Electronique à balayage et à transmission. Méthodes de préparation des échantillons (FIB, microtomes, ...).

PRÉ-REQUIS

Nécessité d'avoir des bases solides en minéralogie et cristallographie.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MINERALOGIE - Cours et exercices corrigés. Dunod Edition. 2014

MOTS-CLÉS

Méthodes de caractérisation des phases solides minérales.

UE	TECTONIQUE ET GÉODYNAMIQUE	6 ECTS	2nd semestre
EMSTT2DM	Cours : 28h , TD : 16h , TP : 16h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOUTHEREAU Frederic

Email : frederic.mouthereau@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Appliquer les connaissances en tectonique, géologie structurale et en géodynamique à la compréhension de la formation, la structure et l'évolution de la lithosphère en contextes convergents (de la subduction à la collision) et divergents (du rift continental à l'océan). Application des concepts de thermomécanique, de cycle sismique, de cinématique à la formation des chaînes de montagnes, des rifts et des plateaux orogéniques dans des contextes actifs et fossiles. Apprentissage des techniques de construction et de restauration tectonique, de la modélisation analogique, à la quantification des processus tectoniques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les modes de déformation de la lithosphère, cassant et ductile, depuis leur observation sur le terrain, leur microanalyse au laboratoire, aux modèles géodynamiques,

Les différents modes d'amincissement de la lithosphère en fonction de la rhéologie de la lithosphère,

Subduction océanique et continentale,

Les mécanismes d'exhumation et leur quantification, méthodes d'estimation des mouvements verticaux, et latéraux de la lithosphère,

Les différents types d'orogénèse en lien avec l'évolution des propriétés thermo-tectoniques de la lithosphère et des processus de surface

Cycle sismique, sismotectonique.

PRÉ-REQUIS

Tectonique, géophysique, géodynamique, mécanique des roches, cartographie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Structural Geology, Fossen, Cambridge University Press, 2010

Géodynamique, Jolivet & Nataf, Dunod, 1998

Tectonique, Mercier, Vergely et Missenard, Dunod, 2011

MOTS-CLÉS

Lithosphère, asthénosphère, orogénèse, subduction, extension, synthèse de données géologiques et géophysiques, modélisation analogique, coupes équilibrées

UE	GÉOLOGIE DES BASSINS SÉDIMENTAIRES	6 ECTS	2nd semestre
EMSTT2EM	Cours : 20h , TD : 16h , TP : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CALVES Gerome

Email : gerome.calves@get.omp.eu

Téléphone : 05 61 33 25 98

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de l'UE est de donner une vision dynamique des bassins sédimentaires (géométrie et évolution des zones sources et du substratum, géométrie et évolution de la sédimentation), de sensibiliser à la localisation préférentielle des réservoirs et d'introduire des techniques quantitatives d'analyse.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours magistral : Introduction Source to sink ; Types de bassins et contextes géodynamiques (Bassin en compression (BAP) , bassin en extensions (rift-marges passives) ; Relations Tectonique-sédimentation (pré-tectonique, syn-tectonique et post-tectonique en extension et en compression) ; Stratigraphie séquentielle ; Initiation diagraphie et stacking Pattern ; Méthodes pour déterminer la provenance des sédiments (Bases de thermochronologie, thermochronologie détritique, géochimie des sédiments) ; Sédimentologie de la matière organique ; Initiation au système pétrolier

Travaux dirigés : Stratigraphie sismique, Diagraphies, Stratigraphie séquentielle (corrélation et diagramme de Wheeler), Subsidence (backstripping), Sédimentologie de la matière organique, Provenance. Travaux pratiques : Southern North Sea Source to sink, virtual subsurface intrernship.

PRÉ-REQUIS

Sédimentologie, structurale, géodynamique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Basin Analysis : Principles and Application to Petroleum Play Assessment (2013), Allen & Allen, Wiley-Blackwell, 642 pages.

MOTS-CLÉS

Bassins, tectonique/sédimentation, faciès, environnements de dépôts, niveau de base, ressources, réservoirs, subsidence, architecture stratigraphique.

UE	PROCESSUS MAGMATIQUES, METAMORPHIQUES ET METALLOGENIQUES	6 ECTS	2nd semestre
EMSTT2FM	Cours : 12h , TD : 24h , TP : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie

Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 33 26 40

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Enseigner aux étudiants les bases thermodynamiques du contrôle de la répartition des éléments dans le globe terrestre

Leur donner les moyens d'une évaluation quantitative et d'une modélisation des processus magmatiques, métamorphiques et des échanges fluides/roches

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les équilibres gaz-solides et la formation du système solaire

Les équilibres solides-liquides magmatiques et la différenciation magmatique

Les équilibres solides-solides et la transformation métamorphique des roches

Les équilibres fluides roches et la genèse des ressources minérales

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Spear-Metam. Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths ; Barbey& Libourel-Les relations de phases et leurs applications ; Rollinson-Using geochemical data ; Higgins-Quantitative textural measurements in igneous and metam. petrology

MOTS-CLÉS

Minéraux, Roches, Fluides, Thermochimie, Magmatisme, Métamorphisme, Ressources minérales

UE	GÉOPHYSIQUE INTERNE ET APPLIQUÉE	6 ECTS	2nd semestre
EMSTT2GM	Cours : 20h , TD : 40h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

RABINOWICZ Michel

Email : michel.rabinowicz@get.obs-mip.fr

Téléphone : 05 61 33 29 62

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Aborder de manière quantitative la dynamique des fluides terrestres

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- 1) Les sources de chaleur, la structure thermique de la lithosphère continentale et océanique, et les mouvements verticaux induits.
- 2) Visco-élasticité de la lithosphère dans les marges actives, au dessus des points chauds, et le long des marges océaniques, relations entre comportements solide et fluide.
- 3) Convection dans le manteau terrestre : les observables (gravité, topographie, et tomographie sismique), la modélisation de la convection, de la fusion et du transport des magmas dans le manteau.
- 4) La fusion partielle de la croûte continentale et des dorsales océaniques, observables et modélisation du transport des fluides vers la surface par percolation, diapirisme, et convection.
- 5) L'écoulement des fluides dans les sédiments et la croûte, applications à l'hydrothermalisme et à la métallogénie.

PRÉ-REQUIS

géophysique, mathématique-physique appliqués aux sciences de la Terre

MOTS-CLÉS

Fluide, convection, géodynamique, géophysique.

UE	ANGLAIS	3 ECTS	2nd semestre
EMSTT2VM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Corinne

Email : corinne.bonnet@univ-tlse3.fr

HAG Patricia

Email : patricia.hag@univ-tlse3.fr

Téléphone : 0561558751

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1 du Cadre Européen de Certification en Langues

L'objectif de cette UE est de développer les compétences indispensables aux étudiant/es en vue de leur intégration dans la vie professionnelle.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise professionnelle dans le contexte international. On mettra en œuvre l'accompagnement en anglais du projet scientifique ou des formalités d'insertion professionnelle. On facilitera ainsi les démarches en anglais inhérentes à la recherche universitaire et au recrutement professionnel (recherche bibliographique, publications, communications et formalités, lettres et entretiens professionnels[u] en anglais[/u])

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sur l'ensemble M1-M2, l'enseignement de l'anglais s'appuie sur le programme scientifique et sur le projet individuel de chaque étudiant, dans la recherche universitaire ou dans l'insertion professionnelle, toutes deux de haut niveau. Les étudiants travailleront les compétences liées à la synthèse bibliographique : sélection, décryptage, reformulation, synthèse et/ou short abstract. Ils s'approprient les outils linguistiques de la publication et de la communication scientifiques (compréhension de longues publications ou communications par le biais de la contraction : abstracts minimalistes et style elliptique et non verbal des supports visuels).

Le projet scientifique de l'étudiant sera accompagné d'une aide individuelle.

Les étudiants devront maîtriser les éléments de critique orale et/ou écrite de la validité d'une recherche scientifique à partir d'un ou plusieurs articles sur une thématique choisie par eux-mêmes. Ils s'approprient les structures communicatives et linguistiques spécifiques utilisées dans le cadre d'une simulation d'insertion professionnelle ou de tâche professionnelle.

PRÉ-REQUIS

Niveau B1 du CECRL

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques fournies par les spécialistes des différents domaines.

Ressources scientifiques en anglais pour élaborer un travail de consolidation du vocabulaire et des structures spécifiques

MOTS-CLÉS

Projet Anglais scientifique - Synthèse bibliographique - Abstract - Rédaction - Publication - Communications - Critique scientifique insertion professionnelle

UE	ALLEMAND	3 ECTS	2nd semestre
EMSTT2WM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

UE	ESPAGNOL	3 ECTS	2nd semestre
EMSTT2XM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : diego.santamarina@univ-tlse3.fr

Téléphone : 05 61 55 64 27

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Etre capable de travailler en milieu hispanophone ou avec des partenaires hispanophones

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Activités langagières permettant la maîtrise de l'espagnol général et de la langue de spécialité

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais - Pas de pré-requis particulier en espagnolEspagnol professionnel, le cours prend en compte les différents niveaux

MOTS-CLÉS

Espagnol professionnel

UE	FRANÇAIS GRANDS DÉBUTANTS	3 ECTS	2nd semestre
EMSTT2YM	TD : 24h		

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JASANI Isabelle

Email : leena.jasani@wanadoo.fr

Téléphone : 65.29

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est conseillée aux étudiants ayant un niveau très faible en français

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

MOTS-CLÉS

français scientifique

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant au cours de son cursus.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition des compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

