

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 701 ANGLAIS

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Laura Gardiner laura.gardiner@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 25h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	TPL	EqTD
701.1 Anglais	1100	25	25

## Descriptif

Approfondissement de la langue de spécialité, vocabulaire technique et scientifique.

Pratique des 5 compétences du CECRL cadre européen commun de référence pour les langues (compréhension orale, compréhension écrite, expression orale en interaction et en continu, expression écrite)

Utilisation des documents authentiques et à caractère scientifique.

## Pré-requis

Niveau B1 en anglais.

## Acquis d'apprentissage

Acquérir des connaissances et des compétences en anglais général et de spécialité.

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE702 Méthodologies de terrain & de ressources documentaires

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Cédric Carpentier  
cedric.carpentier@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 49h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 85h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TP	PRJ	EqTD
702.1 Méthodologies de terrain & de ressources documentaires	3500	6	33	10	42

## Descriptif

Projet professionnel : Chaque étudiant présentera son projet personnel et professionnel comportant a minima un CV, une lettre de motivation à un sujet de stage (laboratoire ou entreprise), et le bilan de son cursus passé et la spécialité demandée en M2.

L'étudiant, en accord avec le responsable de son orientation, présentera une synthèse bibliographique sous forme d'exposé oral dans la thématique scientifique choisie en M2. Cette synthèse bibliographique sera réalisée sur la thématique travaillée en situation intrégratrice développée dans les UE703 et 704.

Ecole de Terrain : Excursion dans les Vosges et Bassin de Paris, sur 4 jours. Etude couplée de la géologie et/ou de la pédologie. L'évaluation des connaissances sera faite sur la base d'un rapport d'excursion remis par les différents groupes étudiants.

## Pré-requis

Notions de base en géologie.

## Acquis d'apprentissage

Projet professionnel

- Se projeter dans sa spécialisation et à terme dans le monde du travail

Ecole de terrain

- Savoir reconnaître, à travers l'étude d'affleurements, les principales formations géologiques en Lorraine
- Savoir faire le lien entre la géologie, la pédologie et la végétation associée

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 703 Outils d'observation et d'analyse en géosciences

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean Cauzid jean.cauzid@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 59h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 150h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
703.1 Techniques spectroscopiques	3500	9	4	13	30,5
703.2 Intro à la diffraction & à la microscopie électronique	3500	12	6	0	24
703.3 Analyses isotopiques	3500	4	5	6	17

## Descriptif

Techniques spectroscopiques

Présentation des techniques d'analyse chimique basées sur les interactions photons-matière. Principes physiques, instrumentation, exemples de traitements et d'utilisation de données. Applications à la résolution de problèmes géochimiques en lien avec de la bibliographie (UE701) et du traitement de données (UE704).

Introduction à la diffraction et à la microscopie électronique

Rappel sur l'interaction ondes-matière : réflexion, réfraction, diffusion et diffraction.

Interaction des rayons X et des électrons avec la matière; facteur de diffusion atomique et facteur de structure; réseau réciproque; loi de Bragg et sphère d'Ewald.

Éléments de symétrie translatoires et notation internationale des groupes d'espace.

Conditions de réflexion (absences systématiques) et leur utilisation dans l'identification du groupe d'espace à partir d'un diffractogramme.

Principe de fonctionnement du MEB et de la microsonde électronique et leur utilisation en géosciences.

Fonctionnement du MET. Imagerie et diffraction électronique. Contraste d'amplitude :

Images en champ clair et champ sombre. Contraste de phase : images en haute résolution.

Analyses isotopiques

Techniques d'échantillonnage et de préparation des échantillons, séparation chimique des éléments, mesures isotopiques sur les différents types de spectromètre de masse (IRMS, TIMS, ICP-MS), standardisation des données.

## Pré-requis

Connaissances de base en chimie physique (atomistique, liaisons chimiques) et en cristallographie (symétrie d'orientation, groupes ponctuels).

## **Acquis d'apprentissage**

- Connaissance des techniques analytiques permettant de caractériser la chimie d'une roche.
- Interprétation d'un diffractogramme X sur poudre pour l'identification des phases minérales.

## **Compétences visées**

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 704 Traitement des données en géosciences

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jérôme Sterpenich  
jerome.sterpenich@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 55h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 150h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TP	EqTD
704.1 Statistiques	3500	6	21	30
704.2 SIG	3500	2	12	15
704.3 Modélisation géochimique	3500	2	12	15

## Descriptif

Statistiques de base, monovariées, multivariées, temporelles, distributions.

Modélisations géochimiques appliquées aux géosciences : Simulations d'interactions eau/roche avec le logiciel PHREEQC.

Systèmes d'information géographique : Initiation à la géodésie et à la cartographie, traitement des données spatialisées.

## Pré-requis

Mathématiques niveau terminal, notions de géochimie et de thermodynamique.

## Acquis d'apprentissage

Traitement statistique des données.

Manipulation et traitement de données spatialisées.

Simulation de données géochimiques dans les systèmes eau/gaz/roche.

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 705 Caractérisation physico-chimique des interfaces

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Fabrice Fraysse  
fabrice.fraysse@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 25h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 70h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TP	EqTD
705.1 Caractérisation physico-chimique des interfaces	3600	12	13	31

## Descriptif

Cette UE sert d'introduction ou de remise à niveau aux étudiants dans l'approche et la maîtrise des méthodes de caractérisation des interfaces.

Interface solide-gaz :

1. Théorie de l'adsorption de gaz
2. Présentation des méthodes d'acquisition et de traitement des données
3. Mise en pratique sur des cas concrets.

Apport de l'AFM à l'investigation des surfaces :

1. Présentation de méthode et de ses apports
2. Travaux sur des échantillons minéraux

Travaux Pratiques dans un laboratoire de recherche :

1. Adsorption d'un polluant deux phases minérales modèles :  
Travail de paillasse, préparation et analyses. Traitement, calculs et interprétation des données.
2. Démonstration d'une technique de caractérisation surfacique : La Micro-électrophorèse.  
Travail sur données électrocinétiques acquises sur deux phases minérales modèles.

## Pré-requis

Notions de chimie, physique, mathématique et minéralogie

## Acquis d'apprentissage

- Connaître les méthodes de caractérisation des interfaces, et leur intérêt.
- Être en mesure de traiter et interpréter des données simples de caractérisation

d'interface.

- Réaliser une isotherme d'adsorption en solution et interpréter les données.

## **Compétences visées**

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 706 Géodynamique et Terre planète vivante

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Albert Galy albert.galy@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 25h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 85h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TP	EqTD
706.1 Géodynamique et Terre planète vivante	3500	12	13	31

## Descriptif

Accrétion et différenciation terrestre

Dynamique terrestre et tectonique des plaques

Tectonique des plaques et accrétion de la croûte océanique et continentale

Tectonique des plaques et cycle orogénique

Tectonique des plaques et processus de surfaces

## Pré-requis

Géologie structurale, pétrologie endogène et exogène, sédimentologie, géophysique, géochimie.

## Acquis d'apprentissage

Acquérir les notions de transferts de masse et de chaleur appliqués à la Terre dans son ensemble.

Acquérir les notions modernes de tectonique des plaques.

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 707 Diagraphie : fondamentaux et études de cas

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Cécile Fabre cecile.fabre@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
707.1 Diagraphie : fondamentaux et études de cas	3500	7	3	14	27,5

## Descriptif

Le but de cette UE est d'apporter des compétences fortes en description et interprétation de diagraphies, dans des contextes variés comme l'exploitation de nappes phréatiques, de niveaux d'évaporites, de contextes de gisement de gaz, de formation de charbon ou riches en uranium.

Les cours porteront sur : 1- les différentes diagraphies 2-leurs mises en place sur le terrain, 3- les grands outils diagraphiques essentiels à connaître (Polarisation spontanée, résistivités, gamma ray, densité gamma, porosité neutron, caliper, sismique, ...).

Les TD introductifs reviendront sur les bases de géophysique de résistivité (acquis de Licence) avec des rappels de la loi d'Archie sur l'invasion du puits, les notions de porosité et l'apport de la corrélation de signaux diagraphiques entre différents forages.

Les TP porteront sur des études de cas de vraies diagraphies industrielles, plus complexes, afin d'acquérir des systématiques dans le traitement des données diagraphiques.

## Pré-requis

Bases de physique/géophysique (niveau Licence)

## Acquis d'apprentissage

Reconnaitre les réponses des outils diagraphiques le long d'un sondage.

Délimitation des bancs géologiques (alternance sables/argiles).

Estimation des porosités, saturations, salinités et épaisseurs de réservoirs potentiels.

Reconnaissance des niveaux d'évaporites et des différents types d'hydrocarbures.

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 708 Impact du changement climatique sur les hydrosystèmes

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sébastien Lebaut  
sebastien.lebaut@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 70h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
708.1 Impact du changement climatique sur les hydrosystèmes	2300	12	12	30

## Descriptif

Cet enseignement vise à apporter aux étudiants des éléments de connaissance sur les impacts des changements climatiques sur les hydrosystèmes.

Un premier objectif est de comprendre le système climatique.

Un deuxième objectif est la construction d'études d'impacts climatiques à partir de services climatiques et hydrologiques à la disposition des gestionnaires. Pour cela différents scénarios de changement climatique seront joués à partir du portail institutionnel DRIAS Les futurs du climat, projections climatiques pour l'adaptation de nos sociétés. L'objectif est d'étudier leurs impacts sur les régimes et les phases hydrologiques extrêmes.

Le troisième objectif est l'étude des impacts actuels des changements climatiques sur 2 régions : le bassin Rhin-Meuse et des bassins au Maroc. En préalable les étudiants verront comment acquérir des jeux de données climatiques et hydrologiques et feront des tests de tendance et de stationnarité sur ceux-ci.

## Pré-requis

Aucun

## Acquis d'apprentissage

A l'issue de cet enseignement les étudiants doivent être capable :

- d'utiliser les portails institutionnels DRIAS Les futurs du climat et DRIAS Les futurs de l'eau pour projeter le climat en temps futur selon différents scénarios, sur différentes régions et à différentes échelles
- d'utiliser le portail institutionnel DRIAS Les futurs de l'eau pour simuler des modifications sur l'hydrologie
- d'évaluer les impacts du changement climatique déjà observés et à venir sur les hydrosystèmes
- d'effectuer des tests de tendance et de stationnarité sur des jeux de données hydro-climatiques.

## **Compétences visées**

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 709 Compléments de minéralogie

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Massimo Nespolo  
massimo.nespolo@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 70h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
709.1 Compléments de minéralogie	3500	18	6	33

## Descriptif

L'UE « Compléments de minéralogie » a pour objectif principal de présenter les minéraux opaques (éléments natifs, oxydes, sulfures) qui ne font pas l'objet d'un enseignement spécifique en Licence. La connaissance de la chimie, de la structure et des propriétés de ces minéraux est un atout pour l'étude des ressources minérales.

L'UE débute par un enseignement de cristallographie qui présente les empilements de sphères, un modèle simple pour comprendre et décrire la structure de la majorité des minéraux opaques. Le code de Zoltai (présenté dans une version légèrement simplifiée) permet de décrire la coordination atomique dans les polyèdres formés par ces empilements. Cette approche établit un lien direct entre un grand nombre de minéraux et un petit nombre d'archétypes.

La théorie du champ cristallin est ensuite introduite en vue de son application à l'interprétation de la couleur et des propriétés magnétiques des minéraux.

Les principaux minéraux opaques (éléments natifs, oxydes, sulfures) sont ensuite présentés, ainsi que leurs champs de stabilité thermodynamique.

Des rappels sur les principaux minéraux silicatés complètent l'UE afin de combler des lacunes dans la formation des étudiants provenant de filières et institutions différentes.

## Pré-requis

Notions de base de chimie minérale et atomistique. Classification des principales roches. Notions de thermodynamique et lecture d'un diagramme de phase.

## Acquis d'apprentissage

Structure et des principaux minéraux constituant une roche ou un gîte.

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 710 Modélisation thermodynamique en pétrologie

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Pierre Bouilhol pierre.bouilhol@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 70h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
710.1 Modélisation thermodynamique en pétrologie	3500	9	15	28,5

## Descriptif

Compréhension des diagrammes de phases et de leur construction. Notions de système chimique et de solutions solides. Comprendre les tenants et les aboutissants de la modélisation thermodynamiques des processus pétrologiques.

Compréhension et utilisation d'outils numériques pour la modélisation thermodynamique des processus sub- et supra-solidus.

## Pré-requis

Thermodynamique, pétrologie magmatique et métamorphique

## Acquis d'apprentissage

- Lire et identifier les limites de stabilité des minéraux Index et leurs relations avec les structures géologiques
- Décrire et modéliser des paragenèses métamorphiques
- Compréhension, caractérisation, quantification, et modélisation des processus magmatiques

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 711 Télédétection, Géostatistiques, SIG approfondi

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jérôme Sterpenich  
jerome.sterpenich@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
711.1 Télédétection	3500			10	10
711.2 Géostatistiques	3500	3	5	0	9,5
711.3 SIG approfondi	3500			6	6

## Descriptif

**SIG :**

Gestion approfondie des bases de données géoréférencées à partir d'un SIG.

Edition et création de cartes.

Génération de requêtes et création de cartes à partir d'informations croisées.

Résolution d'un problème environnemental ou géologique avec l'outil SIG (rapport).

**Géostatistiques :**

Interpolation de données spatialisées et notions de krigeage

**Télédétection :**

Cartographie des données issues des systèmes d'observation de la Terre : traitement des informations satellitaires ; application à des questions d'aménagement.

Cette UE optionnelle est commune au Master 2 SEE.

## Pré-requis

Maîtrise de l'outil informatique et bureautique, notions de SIG, statistiques de base.

## Acquis d'apprentissage

Gérer des bases de données géo-référencées à partir de l'utilisation de SIG ;

Créer et éditer des cartes et générer de nouvelles couches d'information à partir de requêtes.

Avoir des notions de géostatistiques. Utiliser les logiciels de traitement des données satellitaires.

## Compétences visées

Voir matrice APC.

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 712 Aménagement du territoire

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Vincent Bertrand  
vincent.bertrand@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
712.1 Aménagement du territoire	2300	13	11	30,5

## Descriptif

1 - Découverte et analyse du territoire :

Du paysage au système : présentation d'une méthode d'analyse territoriale globale, systémique et multiscalaire.

Diagnostic du territoire : présentation des démarches employées pour analyser le territoire dans le cadre d'outils d'aménagement et d'urbanisme.

2 - Initiation à l'aménagement du territoire :

Découverte des documents d'urbanisme : PLU et SCoT. Étude de cas.

Prospective territoriale appliquée à la mobilité.

Projet de territoire : les TEPOS.

3 – Risque et aménagement : présentation des notions fondamentales liées aux risques naturels et anthropique ainsi que des outils réglementaires d'aménagement.

## Pré-requis

Aucun

## Acquis d'apprentissage

Niveau attendu d'acquisition des compétences : débutant.

Connaitre et comprendre les démarches d'analyse territoriale.

Connaître et savoir interpréter les documents d'urbanisme.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 713 Introduction à la géomodélisation

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Judith Sausse [judith.sausse@univ-lorraine.fr](mailto:judith.sausse@univ-lorraine.fr)

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TP	EqTD
713.1 Introduction à la géomodélisation	3500	3	21	25,5

## Descriptif

Cette UE optionnelle propose d'acquérir les bases de la géomodélisation.

Cours : Introduction aux concepts de la géomodélisation.

Modélisation structurale surfacique.

Modélisation volumique.

Notion de propriétés pétrophysiques.

TP

1. Prise en main du géomodeleur Gocad ; géoréférencement, visualisation
2. Construction de surfaces géologiques simples
3. Gestion des contraintes, construction de surfaces complexes
4. Validité géologique : Gestion des relations entre surface
5. Modélisation volumique à partir de données géophysiques (puits, sismique)
6. Gestion et interpolation de propriétés pétrophysiques

## Pré-requis

Bases de géologie structurale.

## Acquis d'apprentissage

- Construction de surfaces à partir de données de surface ou de subsurface avec le logiciel Gocad-Skua.
- Gestion des contacts failles/failles et horizon/faille.
- Génération de modèles volumique.
- Introduction au remplissage pétrophysique de modèles volumiques.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 714 Géophysique de subsurface: principes et études de cas

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Cécile Fabre cecile.fabre@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
714.1 Géophysique de subsurface : principes et études de cas	3500	10	14	29

## Descriptif

Les cours porteront sur la présentation de principaux outils de géophysique communément utilisés dans les bureaux d'étude et en recherche. Y seront abordés tous les aspects physiques des outils en électrique (résistivité quadripôle Schlumberger et panneau électrique, polarisation spontanée) et en électromagnétique (EM31, EM34, VLF, TDEM et géoradar à basse et haute fréquences) et leurs mises en place sur le terrain.

En partant de publications scientifiques, des études de cas se feront sur des contextes variés comme les détections de pollution de sols (site de stockage, intrusion marine, pollutions industrielles), le contrôle de nappes phréatiques, des applications en ressources (détection de niveaux argileux, uranifères, riches en minéraux sulfurés), contrôle d'activité volcanique et remontées de boues (risques et stabilité de terrains), apports des outils pour l'archéologie.

## Pré-requis

Géophysique niveau Licence (sismique, électrique, gravimétrie, magnétisme)

## Acquis d'apprentissage

Reconnaissance de l'objet d'étude de la prospection géophysique et choix judicieux des meilleurs outils géophysiques à utiliser.

Interprétation scientifique des figures d'anomalies géophysiques.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE915 Réaménagement des carrières

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Anne Poszwa anne.poszwa@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 30h, Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 0h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
915.1 Réaménagement des carrières	3600	10	12	8	35

## Descriptif

A partir d'études de cas, les étudiants aborderont les problématiques de l'autorisation d'ouverture d'une carrière (dans des contextes de matériaux meubles ou solides), de son exploitation ainsi que de sa réhabilitation après exploitation (après-carrière).

Les enjeux économiques, sociaux et environnementaux des granulats seront abordés (selon les ressources exploitées ; types de carrières ; pratiques d'exploitation ; l'après carrière).

Les études s'appuieront sur l'exercice de l'activité d'exploitation de carrière et la réglementation de 1993 (loi Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) Différents choix de réaménagement seront envisagés suivant le type de carrière (roche massive ou meuble, nature de l'exploitation, environnement urbain ou rural).

Les habitats et espèces dans les carrières seront discutés et pris en compte.

## Pré-requis

Bases en géologie, pédologie et biologie.

## Acquis d'apprentissage

Connaître les types de carrières, les pratiques d'exploitation ainsi que l'après-carrière.

Connaître les principes fondamentaux de la réglementation.

Être capable de suivre un dossier de réhabilitation de carrières en lien avec les différents interlocuteurs impliqués.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 716 Habitabilité de la Terre et des planètes

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Yves Marrocchi  
yves.marrocchi@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 70h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	EqTD
716.1 Habitabilité de la Terre et des planètes	7100	12	12	30

## Descriptif

Aujourd'hui, l'humanité et la planète Terre sont entrées dans l'Anthropocène. Ce changement d'ère se distingue par un cortège de pressions et forçages majeurs liés aux activités humaines. Ces perturbations, locales et globales, entraînent des changements rapides des processus de régulation de la surface de notre planète et menacent à plus ou moins long terme la soutenabilité du développement de nos sociétés en remettant en cause non seulement les zones climatiques et la qualité des milieux naturels, mais aussi notre santé, nos modes de vie et les stabilités géopolitiques associées. Il est évident maintenant que la capacité des sociétés humaines et des autres espèces vivantes à continuer d'habiter leur milieu dans le futur est compromise. Cette habitabilité, entourée des conditions et paramètres qui la contrôlent, est centrale pour comprendre l'apparition et l'adaptation de la vie, des espèces et des sociétés à toutes les échelles de temps et d'espace, depuis la formation de notre planète jusqu'à l'Anthropocène.

Pour faire face à ces changements actuels et à venir, il faut changer de paradigme dans la manière d'aborder les processus qui régissent les interactions entre les écosystèmes et les activités humaines. Cela nécessite une approche interdisciplinaire pour surmonter la déconnexion entre les différentes approches scientifiques et les barrières économiques et politiques qui empêchent aujourd'hui de placer l'habitabilité planétaire au centre de nos sociétés. Cet objectif ne peut être atteint qu'en développant une approche interdisciplinaire de l'enseignement et de la formation. Le but de ce module d'enseignement est donc de traiter la question de l'habitabilité via une approche interdisciplinaire mêlant géochimie, géologie, écotoxicologie et sciences humaines. Cette approche permettra de former les jeunes étudiants aux concepts de base de l'habitabilité et aux processus complexes de contrôle sous-jacents dans plusieurs domaines scientifiques. Les concepts que le module abordera est résumé dans la figure de synthèse suivante.

## Pré-requis

Géochimie élémentaire et isotopique. Géochimie environnementale. Eco-toxicologie. Approches inter-disciplinaires.

## **Acquis d'apprentissage**

Savoir utiliser différentes disciplines (géologie, sciences environnementales, sciences humaines et sociales) dans une perspective de compréhension des concepts d'habitabilité ;  
Savoir utiliser des données géochimiques et éco-toxicologique

## **Compétences visées**

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 717 Gemmologie

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Isabella Pignatelli  
isabella.pignatelli@univ-lorraine.fr

Semestre : 7

Volume horaire enseigné : 24h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 70h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
717.1 Gemmologie	3500	12	2	10	30

## Descriptif

Critères d'évaluations des gemmes et les exceptions (y compris le problème de l'origine géographique et géologique). Les traitements pour améliorer la qualité d'une gemme. Gemmes synthétiques et imitations. Les techniques analytiques pour identifier les gemmes et/ou des traitements.

## Pré-requis

Notions de base de minéralogie et critères de reconnaissance des minéraux.

## Acquis d'apprentissage

Critères d'évaluations et identification des gemmes.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 801 Stage en laboratoire ou en entreprise STR

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean Cauzid jean.cauzid@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 0h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 280h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	EqTD	801.1 Stage STR
------------------------------	-----	------	-----------------------

## Descriptif

L'objectif du stage est de poursuivre la construction du projet propre à chaque étudiant par un stage en laboratoire de recherche ou en entreprise.

Chaque étudiant devra choisir un stage parmi ceux qui sont proposés ou en trouver un qui remplisse les critères requis.

La prise de contact avec les tuteurs de stage est à l'initiative de chaque étudiant.

## Pré-requis

-

## Acquis d'apprentissage

- Utiliser ses connaissances et compétences pour résoudre une question originale
- Faire une synthèse bibliographique d'une question
- Ecriture d'un rapport
- Présentation orale

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 802 Ecole de terrain STR

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alexandre Tarantola  
alexandre.tarantola@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 90h,      Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 180h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	TP	PRJ	EqTD
802.2 Ecole de terrain STR	3500	60	30	60

## Descriptif

UE mutualisée avec l'ENSG pour les élèves ingénieurs 2A.

Choix de terrains et de thématiques variés permettant d'aborder tous les aspects des Géosciences.

Deux semaines de terrain suivies d'une semaine d'exploitation à la FST ou l'ENSG

Liste des écoles de terrain proposées :

- Sédimentologie et analyse de bassin - ENSG
- Ressources et aléas - ENSG
- Géotechnique et formations superficielles - ENSG
- Métallogénie - FST
- ....

Présentation des différents terrains début janvier à l'ENSG

## Pré-requis

Cartographie, pétrographie, géologie structurale

## Acquis d'apprentissage

Décrire des objets géologiques à différentes échelles à l'aide du vocabulaire approprié : géométries, paragenèses minérales, altérations hydrothermales, altérations supergènes

Etudier, décrire et reporter en détail des objets complexes

Intégrer ses observations dans un cadre bibliographique scientifique

Insérer les observations dans un cadre géologique plus grand

Mobiliser des compétences "externes", à privilégier l'interdisciplinarité

Utiliser des instruments spécifiques (basiques, comme la boussole ou le GPS, avancées, comme des analyseurs portables), exploitation des résultats acquis

Organiser une sortie de terrain avec un objectif raisonné

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 803 Géochimie élémentaire et isotopique, thermodynamique

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alexandre Tarantola  
alexandre.tarantola@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 65h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 180h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
803.1 Géochimie élémentaire et isotopique	3500	14	18	4	43
803.2 Thermodynamique des fluides & systèmes fluides roches	3500	12	17		35

## Descriptif

- Géochimie minérale/inorganique
- Interactions fluides-roches et diagrammes d'activité
- Géochimie isotopique (isotopes stables, géochronologie)
- Propriétés thermodynamiques PVTX des fluides géologiques

## Pré-requis

- Connaissances niveau licence en chimie, physique, thermodynamique et géologie
- Lecture des diagrammes de phases en pétrologie magmatique

## Acquis d'apprentissage

- Lecture des diagrammes d'évolution et calculs d'âge radiométrique
- Notion de taux de fusion, relation avec les coefficients de partage
- Notion de fractionnement isotopique
- Notion de thermométrie isotopique
- Lecture des diagrammes de phases des fluides géologiques appliqués aux inclusions fluides
- Notions d'isoplèthe et d'isochore pour les systèmes fluides
- Construction et utilisation des diagrammes d'activités appliqués aux interactions fluides-roches

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 804 Magmatisme, métallogénie, Bassins

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean Cauzid jean.cauzid@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 90h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 180h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
804.1 Magmatisme terrestre et extraterrestre	3500	16	14		38
804.2 Métallogénie	3500	12		18	36
804.3 Evol° tectono-sédimentaire des bassins & stratigraphie	3600	12	6	12	36

## Descriptif

Evolution tectono-sédimentaire des bassins et stratigraphie

Etude de l'évolution tectonosédimentaire d'un bassin à partir de données de puits et de données sismiques (travail de groupe, TP et TD). Construction de cartes paléogéographiques et paléotectoniques. Rendu sous forme d'un rapport et d'une présentation orale

Méthode d'interprétation des patterns diagaphiques et des données dipmeter.

Stratigraphie séquentielle et géométries des réservoirs

### Métallogénie

Description gîtologique des concentrations minérales pour établir un socle de connaissances qui sera mis à profit en seconde année de Master. Première approche des ressources minérale avec :

- une introduction des notions générales en métallogénie et lien avec des notions d'économie minière,
- une description des critères de reconnaissance des minéraux opaques au microscope en lumière réfléchiée, une introduction aux notions de paragenèses et séquences paragenétiques, et une approche des textures et structures spécifiques à la métallogénie.
- Une approche des gisements par la description de quelques types de gîtes minéraux

### Magmatisme terrestre et extraterrestre

Formation et différenciation des planètes telluriques

La Lune : à l'origine de la théorie de l'océan magmatique

Rôle de la fugacité d'oxygène dans les processus magmatiques

Formation et évolution de la croûte continentale

Granitoïdes & continents : les recettes

Au cœur du magma : plomberie, chambres magmatiques et plutons

Propriétés des magmas, types d'éruptions, et dépôts associés

Risques volcaniques

## **Pré-requis**

Connaissances de niveau Licence en pétrologie (pétrographie et géochimie), et géodynamique.

Reconnaissance des minéraux et des roches (œil, loupe et microscopie optique en lumière transmise)

Notions de licence en sédimentologie, géologie structurale, géodynamique, géophysique et stratigraphie.

## **Acquis d'apprentissage**

Connaître les critères pour observer et identifier macroscopiquement et microscopiquement les minéraux opaques. S'entraîner sur quelques types de gisements à reconnaître les assemblages minéralogiques et les mettre en relation avec un type de gîte minéralisé.

Connaissances des outils analytiques et expérimentaux, ainsi que des objets terrestres et extra-terrestres d'origine magmatique.

Savoir reconstituer l'évolution tectonosédimentaire d'un bassin à partir de données multiples. Capacité à interpréter des données diagraphique et dipmèter en termes d'environnements de dépôt.

Capacité à interpréter une évolution sédimentologique en termes d'évolution séquentielle et de reconstituer les géométries réservoir à partir de données 1D.

## **Compétences visées**

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 805 Magmatologie & météorites

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Lydéric France lyderic.france@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
805.1 Magmatologie & météorites	3500	15	9	6	37,5

## Descriptif

Quantification des processus de formation et d'évolution des magmas sur Terre et sur d'autres planètes

Utilisation de données expérimentales et pétro-géochimiques pour comprendre les processus magmatiques

Modélisation de la différenciation magmatique et implications sur l'analyse des données géophysiques et les modèles de structuration crustale

Utilisation des outils de chronométrie de diffusion pour quantifier la cinétique des processus magmatiques

Météorites : échantillons d'astéroïdes, de manteaux et de croûtes planétaires.

## Pré-requis

Connaissances de niveau Licence en pétrologie (pétrographie et géochimie), et géodynamique, ainsi que module de tronc commun 804.

## Acquis d'apprentissage

Connaissances des outils analytiques et expérimentaux, ainsi que des objets terrestres et extra-terrestres d'origine magmatique.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 806 Approfondissement de métallogénie

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Jean Cauzid jean.cauzid@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TP	EqTD
806.1 Approfondissements de métallogénie	3500	12	18	36

## Descriptif

Suite de la description gîtologique des concentrations minérales pour établir un socle de connaissances qui sera mis à profit en seconde année de Master. Compléments de l'approche des gisements par la description d'autres types de gîtes minéraux avec leurs minéralogie, structures et textures.

## Pré-requis

UE 804 Magmatisme, métallogénie et bassins

## Acquis d'apprentissage

Connaissance des grands types de gisements

Savoir observer et identifier macroscopiquement et microscopiquement les minéraux opaques.

Connaître les assemblages minéralogiques et les mettre en relation avec un type de gîte minéralisé

Savoir relier les contextes géologiques et géodynamiques avec des types de gîtes minéralisés

Comprendre les processus simples expliquant l'expression minéralogique et texturale des gîtes minéralisés

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 807 Propriétés des réservoirs et ressources

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Cédric Carpentier  
cedric.carpentier@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 75h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
807.1 Propriétés des réservoirs et ressources	3600	14	12	4	37

## Descriptif

Cette UE constitue un approfondissement de l'EC Evolution tectonosédimentaire des bassins et stratigraphie de l'UE 804. L'accent sera mis sur les méthodes d'analyse des bassins sédimentaires et notamment sur la caractérisation des réservoirs à partir d'outils pétrophysiques, pétrographiques et géochimiques. La modélisation de bassin (évolution thermique, subsidence, ...) et le lien avec les ressources seront également abordés. Cet enseignement trouve son application dans de multiples domaines depuis les ressources en eau ou minérales jusqu'à la géothermie en passant par le stockage géologique.

Détail du contenu de l'UE :

- Diagenèse des réservoirs : outils pétrographiques et géochimiques
- Mesure de la subsidence et évolution thermique des bassins
- Propriétés pétrophysiques des réservoirs
- Réservoirs et ressources

## Pré-requis

Notions de base en pétrographie sédimentaire, diagenèse et géochimie.

## Acquis d'apprentissage

- Compréhension de la méthode du backstripping
- Connaissance et utilisation des outils utilisés dans l'étude des propriétés pétrophysiques et de la diagenèse des réservoirs
- Savoir reconstituer une histoire diagénétique à partir de données pétrographiques et géochimiques

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 801 Stage en laboratoire ou en entreprise SSE

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Alexis De Junet alexis.dejunet@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 0h,            Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 280h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	EqTD	801.1 Stage SSE
------------------------------	-----	------	-----------------------

## Descriptif

L'objectif du stage est de poursuivre la construction du projet propre à chaque étudiant par un stage en laboratoire de recherche ou en entreprise.

Chaque étudiant devra choisir un stage parmi ceux qui sont proposés ou en trouver un qui remplisse les critères requis.

La prise de contact avec les tuteurs de stage est à l'initiative de chaque étudiant.

## Pré-requis

Pas de pré-requis nécessaire.

## Acquis d'apprentissage

- Utiliser ses connaissances et compétences pour résoudre une question originale
- Faire une synthèse bibliographique d'une question
- Ecriture d'un rapport
- Présentation orale

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 808 Ecole de terrain SSE

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Anne Poszwa anne.poszwa@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 90h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	TP	PRJ	EqTD
808.1 Ecole de terrain SSE	3600	60	30	60

## Descriptif

UE mutualisée avec l'ENSG avec les élèves ingénieurs 2A

Deux terrains sont proposés aux étudiants :

- Pédologie et hydrologie
- Hydrogéologie et hydrochimie

Il y a deux semaines de terrain, situés en Lorraine, et une semaine d'exploitation.

## Pré-requis

- Cartographie,
- Pédologie et/ou hydrologie, hydrogéologie, hydrochimie

## Acquis d'apprentissage

- Utilisation d'outils et de techniques de terrain et de laboratoire adaptés aux différents contextes présentés : GPS, sondes pH, échantillonnage de sols et d'eau, dosage d'éléments majeurs/métaux, calculs de débits, ..
- Identification des sols, caractérisation physique et chimique des eaux, ...
- Rédaction d'un rapport en équipe.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE809 Sols : mieux les connaître pour préserver la ressource

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Sylvie Dousset sylvie.dousset@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 80h,      Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
809.1 Nature & propriétés	3500	24	10		46
809.2 Techniques de caractérisation	3500			16	16
809.3 Diversité et gestion	3500	25	5		42,5

## Descriptif

L'objectif de l'UE est de former les étudiants à la science du sol. L'UE est séparée en 3 EC : l'EC1 présente les bases théoriques de la science du sol, et l'EC2 permet à l'étudiant de mettre en pratique lors de TP les techniques d'analyses abordées dans l'EC1 ; lors de l'EC3, l'étudiant abordera la diversité des sols à l'échelle de la planète, les menaces qui dégradent cette ressource et des pistes de bonnes pratiques pour maintenir sa qualité.

EC1. Nature et propriétés

- Constituants et propriétés des sols,
- Processus et facteurs intervenant lors de la pédogenèse, puis lors de l'évolution des sols.

EC2. Techniques de caractérisation

- Analyses chimiques telles que la mesure du pH, la capacité d'échange cationique, la teneur en calcaire, en carbone organique, etc.
- Analyses physiques telles que la mesure de la perméabilité, de la réserve utile, la stabilité structurale...

EC3. Diversité et Gestion

- Classifications
- Diversité des sols à l'échelle de la planète
- Menaces, protection, gestion durable des sols

## Pré-requis

Notions de base en physico-chimie et géologie.

## Acquis d'apprentissage

- Savoir ce qu'est un sol (formation et fonctionnement) ;

- Connaître ses constituants, ses propriétés et les liens avec son fonctionnement (hydrique, biologique...);
- Savoir quelles mesures et analyses pédologiques effectuer pour caractériser certaines propriétés du sol et être capable d'interpréter des rapports d'analyses pédologiques ;
- Connaître les types de sol à l'échelle de la planète, leurs propriétés, leur genèse ;
- Savoir identifier et expliquer les processus de dégradation des sols et les solutions pour y remédier.

## **Compétences visées**

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 810 Caractérisation de la ressource en eau

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christelle Despas  
christelle.despas@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 72h, Nombre de crédits ECTS : 6

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 50h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
810.1 Hydrochimie	3500	6	5	6	20
810.2 Hydrologie et hydrogéologie	3500	15	9	9	40,5
810.3 Techniques d'études des eaux et des sédiments	3500	8	6	8	26

## Descriptif

### Hydrochimie

Principaux équilibres et réactions chimiques influant la composition des eaux. Importance du système carbonate. Approche des interactions eau-roche, eau-atmosphère. Mise en application sur des échantillons réels

### Hydrologie et hydrogéologie

Dynamique morphosédimentaire dans les lits des cours d'eau. Etude régionale appliquée, lors d'une journée de terrain.

Le bassin versant et son bilan hydrique. Les différents types d'écoulements. Les données en hydrologie. La description des grands régimes hydrologiques.

Géologie des aquifères. Circulation de l'eau dans les aquifères. Réalisation de cartes hydrogéologiques. Interprétation des cartes hydrogéologiques. Vulnérabilité des nappes.

Bilan des nappes.

### Techniques d'études des eaux et des sédiments

Introduction théorique et pratique des principales techniques de dosages de micropolluants organiques et minéraux présents dans les sédiments et les eaux.

Présentation de leur place dans les normes réglementaires et dans les problématiques de recherche fondamentale et appliquée.

Travaux pratiques sur des échantillons réels et sur des appareillages de laboratoire (limité à 8 étudiants)

## Pré-requis

Notions principales de chimie / Connaissances des principaux enjeux environnementaux

## Acquis d'apprentissage

Hydrochimie

- savoir estimer la qualité chimique de la ressource en eau et les effets des interactions eau-sol/atmosphère sur cette qualité.

#### Hydrologie et hydrogéologie

- connaître les principaux styles fluviaux, leurs caractéristiques hydrodynamiques et morphosédimentaires ;
- savoir interpréter les conséquences des principaux aménagements des lits fluviaux ;
- être capable de calculer et d'interpréter les données utilisées en hydrologie (débits, lame d'eau, débits spécifiques) ;
- savoir définir et tracer un bassin versant ;
- savoir reconnaître un régime hydrologique et savoir réaliser un bilan hydrologique annuel ;
- acquérir les bases de l'hydrogéologie : caractéristiques hydrodynamiques des aquifères, la charge et la piézométrie, les conditions limites, appréhender les termes d'un bilan de nappe.

#### Techniques d'études des eaux et des sédiments

- connaître les techniques analytiques de géochimie organique et minérale : les principes et réalisation des mesures et les traitements des données ;
- Proposer un protocole d'échantillonnage et sélectionner une ou plusieurs méthodes analytiques adaptées en réponse à une problématique touchant à la qualité de l'eau et des sédiments.

### **Compétences visées**

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 811 Processus physico-chimiques Géosci. Environnementales

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Fabrice Fraysse  
fabrice.fraysse@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 33h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
811.1 Processus physico-chimiques géosci. environnementales	3600	19	10	4	42,5

## Descriptif

Au terme de cette UE, l'étudiant(e) aura approfondi ses connaissances des mécanismes et processus réactionnels omniprésents dans les couches superficielles (eaux, sols et sédiments) ainsi que des techniques de caractérisation des particules naturelles.

Plus précisément :

Seront abordés et décrits les processus suivants : La thermodynamique des interfaces, la réactivité colloïdale, la chimie des métaux en solution (complexation), dissolution/précipitation, oxydo-réduction, double-couche et stabilité colloïdale.

En complément, seront abordés les notions de particule naturelle, de taille, de facteur de forme avec la présentation des différentes techniques de caractérisation en taille des particules.

Des travaux pratiques seront effectués en laboratoire sur une technique de caractérisation en taille spécifique : La granulométrie laser.

## Pré-requis

UE705 Caractérisation physico-chimique des interfaces

## Acquis d'apprentissage

- Connaître et interpréter les différents phénomènes de chimie aux interfaces dans les géosciences environnementales.
- Savoir caractériser une particule naturelle en terme de taille.

## Compétences visées

Voir matrice APC

**Mention et/ou parcours dont relève cette UE :** ST\_M\_Sciences de la Terre et des planètes, environnement

**Code Apogee de l'UE :**

**Nom complet de l'UE :** UE 812 Introduction à la microbiologie environnementale

Composante de rattachement : FA0 - FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Nom du responsable de l'UE et adresse électronique : Christophe Merlin  
christophe.merlin@univ-lorraine.fr

Semestre : 8

Volume horaire enseigné : 30h,      Nombre de crédits ECTS : 3

Volume horaire travail personnel de l'étudiant : 30h

Langue d'enseignement de l'UE : Français

Enseignements composant l'UE	CNU	CM	TD	TP	EqTD
812.1 Introduction à la microbiologie environnementale	6800	14	8	8	37

## Descriptif

Diversité du monde microbien :

- Description des principaux microorganismes.
- Les microorganismes dans leur environnement.
- Structure / fonction de la cellule bactérienne
- Notion de classification/taxonomie (classique et moléculaire).
- Processus cellulaires : du gène à la fonction.
- Utilisation de microorganismes dans l'évaluation de la toxicité.

Nutrition et métabolisme :

- Catégories trophiques.
- Métabolisme énergétique et besoins nutritifs
- Modélisation de la croissance.

Microbiologie environnementale

- Principaux habitats microbiens
- Cycles biogéochimiques du C, de l'N, du S.
- Milieux extrêmes - adaptation physiologiques.
- Microbiologie environnementale appliquée : traitement biologique des eaux usées

Travaux Pratiques :

- Analyse microbiologique d'échantillons environnementaux.
- Cinétique de croissance.

## Pré-requis

Notions de base en biologie et en chimie.

## Acquis d'apprentissage

- Acquérir les bases fondamentales de la microbiologie
- Appréhender les principes du fonctionnement de la cellule microbienne
- Savoir interpréter les aspects dynamiques de la cellule microbienne sous contraintes

environnementales

- Savoir positionner le système microbien dans le fonctionnement des écosystèmes

### **Compétences visées**

Voir matrice APC