

PÉRIODE D'ACCREDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

## SYLLABUS MASTER

Mention Sciences de la Terre et des planètes,  
environnement

M1 Observation et Gestion Durable de  
l'Environnement

---

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

2023 / 2024

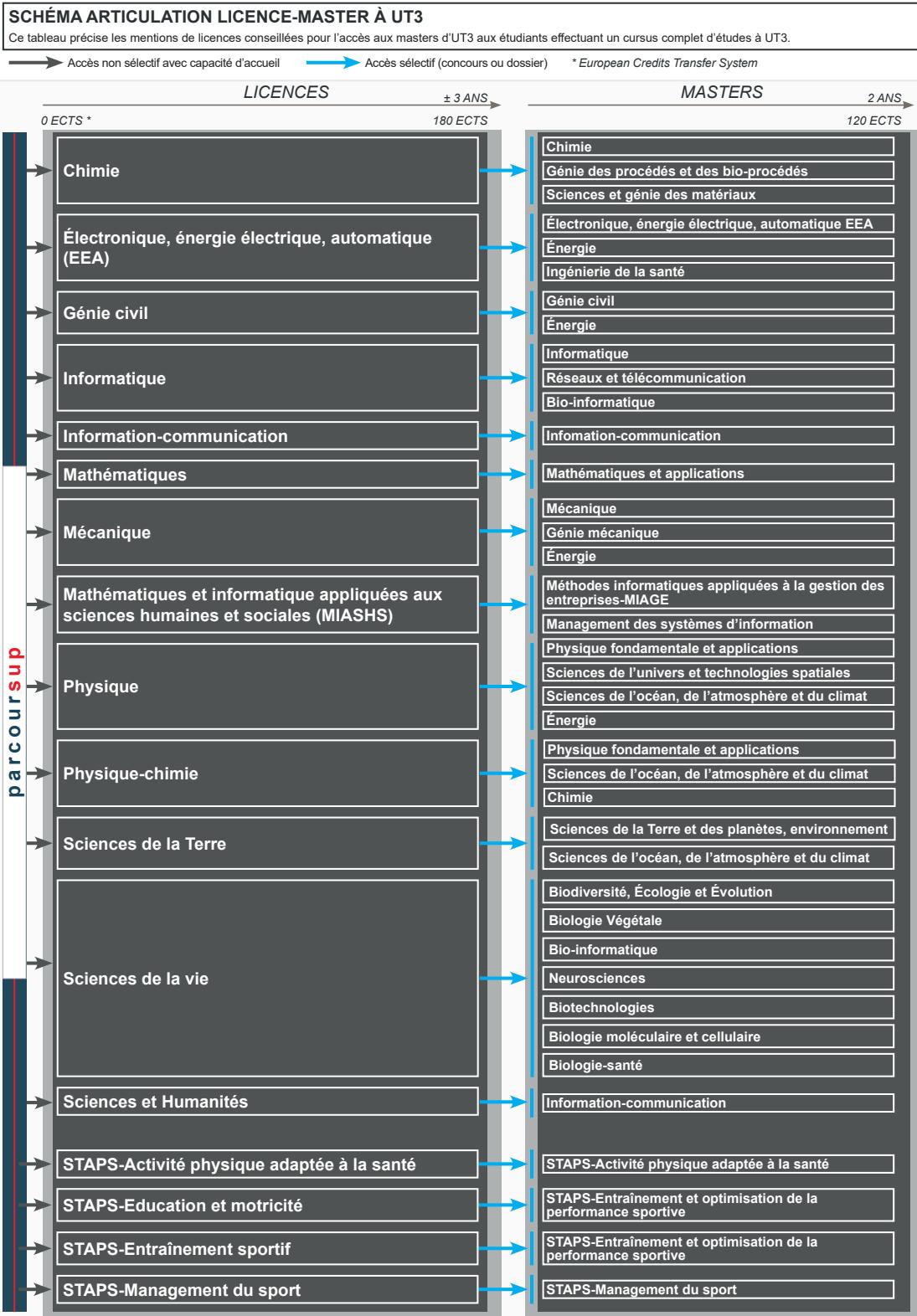
13 JUILLET 2023

# SOMMAIRE

---

|   |    |
|---|----|
| SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER . . . . .  | 3  |
| PRÉSENTATION . . . . .  | 4  |
| PRÉSENTATION DE LA MENTION . . . . .  | 4  |
| Mention Sciences de la Terre et des planètes, environnement . . . . .                     | 4  |
| PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 Observation et Gestion Durable de l'Environnement . . . . . | 4  |
| RUBRIQUE CONTACTS . . . . .   | 5  |
| CONTACTS PARCOURS . . . . .   | 5  |
| CONTACTS MENTION . . . . .  | 5  |
| CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo . . . . .   | 5  |
| Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .                                      | 6  |
| LISTE DES UE . . . . .  | 9  |
| GLOSSAIRE . . . . .   | 35 |
| TERMES GÉNÉRAUX . . . . .   | 35 |
| TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .  | 35 |
| TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .   | 36 |

# SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



Toutes les mentions de licence permettent la poursuite vers des parcours du Master MEEF qui sont portés par l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation (INSPE) de l'Université Toulouse II - Jean-Jaurès.

Sources : Arrêté d'accréditation UT3 du 31 aout 2021 et Arrêté du 31 mai 2021 modifiant l'arrêté du 6 juillet 2017 fixant la liste des compatibilités des mentions du diplôme national de licence avec les mentions du diplôme national de master. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043679251> et arrêté d'accréditation UT3

# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION

### 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 »)

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 OBSERVATION ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE M1 OBSERVATION ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

MEHEUT Merlin

Email : [merlin.meheut@get.omp.eu](mailto:merlin.meheut@get.omp.eu)

Téléphone : 05 61 33 26 17

## CONTACTS MENTION

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

LABAT David

Email : [david.labat@get.omp.eu](mailto:david.labat@get.omp.eu)

Téléphone : 05 61 33 26 12

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LUTZ Christel

Email : [fsi-dptBG-dir@univ-tlse3.fr](mailto:fsi-dptBG-dir@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 66 31

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

BLANCHET-ROSSEL Anne-Sophie

Email : [anne-sophie.blanchet-rossel@univ-tlse3.fr](mailto:anne-sophie.blanchet-rossel@univ-tlse3.fr)

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

| page                    | Code     | Intitulé UE   | semestre* | ECTS | Obligatoire | Facultatif | Cours | e-Cours | e-TD | TD | e-TP | TP | Stage | Terrain |
|-------------------------|----------|---|-----------|------|-------------|------------|-------|---------|------|----|------|----|-------|---------|
| <b>Premier semestre</b> |          |   |           |      |             |            |       |         |      |    |      |    |       |         |
| 10                      | KSTS7AAU | DONNÉES 3D ET 4D EN GÉOSCIENCES<br>KSTX7AA1 Données 3D et 4D en géosciences<br>KSTX7AA2 Données 3D et 4D en géosciences                                     | I         | 3    | 0           |            | 6     |         |      | 6  |      | 12 |       | 2       |
| 11                      | KSTS7ABU | GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE & TRAÇAGE  | I         | 3    | 0           | 14         |       |         |      | 16 |      |    |       |         |
| 12                      | KSTS7ACU | MÉCANIQUE DES SOLS/ RISQUES / GÉOTECHNIQUES<br>KSTX7AC1 Mécanique des sols/ Risques / Géotechniques<br>KSTX7AC2 Mécanique des sols/ Risques / Géotechniques | I         | 3    | 0           |            | 10    |         |      | 8  |      | 7  |       | 1       |
| 13                      | KSTS7ADU | TERRAIN OGDE  | I         | 6    | 0           | 2          |       |         |      | 3  |      |    |       | 18      |
| 14                      | KSTS7AEU | GÉOPHYSIQUE ET TÉLÉDEC OGDE   | I         | 6    | 0           | 22         |       |         |      | 16 |      | 8  |       | 4       |
| 15                      | KSTS7AFU | SCIENCES DU SOL (Sciences du sol)   | I         | 6    | 0           | 24         |       |         |      | 12 |      | 3  |       | 7       |
| 16                      | KSTS7AVU | ANGLAIS   | I         | 3    | 0           |            |       |         |      | 24 |      |    |       |         |
| <b>Second semestre</b>  |          |   |           |      |             |            |       |         |      |    |      |    |       |         |
| 17                      | KSTS8AHU | GÉOCHIMIE DES EAUX  | II        | 3    | 0           | 8          |       |         |      | 14 |      | 8  |       |         |
| 18                      | KSTS8AVU | ANGLAIS   | II        | 3    | 0           |            |       |         |      | 24 |      |    |       |         |
| 19                      | KSTS8ADU | DEVELOPPEMENT DURABLE TRANSITION TRANSFORMATION<br>KBEX8BG1 Développement Durable, Transition et Transformation Eco-logique                                 | II        | 3    | 0           |            |       |         |      |    |      |    |       |         |
| 20                      | KSTX8AD2 | Développement Durable, Transition et Transformation Eco-logique_tp  |           |      |             |            | 12    |         |      |    |      | 12 |       |         |
| 21                      | KSTX8ADK | e-Développement Durable, Transition et Transformation Ecolog  |           |      |             |            |       |         |      |    | 4    |    |       |         |
| 22                      | KSTS8ACU | STAGE LABO / COMMUNICATION SCIENTIFIQUE<br>KSTX8AC1 Stage labo / communication scientifique<br>KSTX8AC2 Stage labo / communication scientifique             | II        | 3    | 0           |            | 4     |         |      |    |      |    | 1     |         |

\* AN :enseignements annuels, I : premier semestre, II : second semestre

| page | Code     | Intitulé UE   | semestre* | ECTS | Obligatoire | Facultatif | Cours | e-Cours | e-TD | TD | e-TP | TP | Stage | Terrain |
|------|----------|---|-----------|------|-------------|------------|-------|---------|------|----|------|----|-------|---------|
| 33   | KSTS8AIU | TERRAIN 1 OGDE  | II        | 3    | O           |            |       |         |      |    |      |    |       | 10      |
| 28   | KSTS8AEU | HYDROGÉOLOGIE 1 (HYDRO1)                                | II        | 3    | O           | 14         |       |         |      | 14 |      |    |       |         |
| 29   | KSTS8AFU | CONTAMINATION DES SOLS (Contamin_Sols)                  | II        | 3    | O           | 12         |       |         |      | 6  |      |    |       | 4       |
| 31   | KSTS8AGU | ECOSYSTÈMES (ECOSYSTÈMES I)                             | II        | 3    | O           | 16         |       |         |      | 10 |      |    |       | 1       |
| 20   | KSTS8AAU | MODÉLISATION  | II        | 3    | O           | 8          |       |         |      | 4  |      | 18 |       |         |
| 21   | KSTS8ABU | CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLIDES           | II        | 3    | O           |            |       |         |      |    |      |    |       |         |
| 22   |          | KSTX8AB1 Caractérisation Physico-Chimique des Solides   |           |      |             | 2          |       | 0,01    | 0,01 | 18 | 0,01 | 8  |       |         |
|      |          | KSTX8ABJ e-Caractérisation Physico-Chimique des Solides |           |      |             |            |       |         |      |    |      |    |       |         |

\* AN :enseignenents annuels, I : premier semestre, II : second semestre



---

## LISTE DES UE

---

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>DONNÉES 3D ET 4D EN GÉOSCIENCES</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | Données 3D et 4D en géosciences        |                          |                        |
| <b>KSTX7AA1</b> | Cours : 6h , TD : 6h , TP : 12h        | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Stephane

Email : [stephane.bonnet@get.omp.eu](mailto:stephane.bonnet@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est d'initier les étudiants aux principales techniques et outils de mesures 3D dont l'utilisation se développe exponentiellement aussi bien en Géosciences que dans un large spectre d'autres disciplines (écologie, architecture, police scientifique etc) : positionnement GNSS, LIDAR terrestres et aéroportés, microtomographie X

Les applications permettront de montrer comment des mesures et/ou numérisations 3D répétées au cours du temps (4D) permettent de quantifier des déplacements (failles, mouvements du sol, glissements de terrain, mesures d'érosion etc)

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Positionnement précis GNSS (Global Navigation Satellite System) et applications à la mesure des déplacements de la surface terrestre (tectonique active, glissement de terrain, suivi des nappes, etc)
- Numérisation 3D par LIDAR terrestre (scanner 3D)
- Traitement des données LIDAR terrestres et aéroportées pour le suivi temporel 4D des surfaces 3D
- Structure interne 3D des roches par microtomographie X

## PRÉ-REQUIS

Maitrise des SIG

## MOTS-CLÉS

Numérisation 3D, LIDAR, GNSS, microtomographie X

|                 |  |                          |                                |
|-----------------|--|--------------------------|--------------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>DONNÉES 3D ET 4D EN GÉOSCIENCES</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1<sup>er</sup> semestre</b> |
| <b>Sous UE</b>  | Données 3D et 4D en géosciences        |                          |                                |
| <b>KSTX7AA2</b> | Terrain : 2 demi-journées              | Enseignement en français | Travail personnel 45 h         |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Stephane

Email : [stephane.bonnet@get.omp.eu](mailto:stephane.bonnet@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est d'initier les étudiants aux principales techniques et outils de mesures 3D dont l'utilisation se développe exponentiellement aussi bien en Géosciences que dans un large spectre d'autres disciplines (écologie, architecture, police scientifique etc) : positionnement GNSS, LIDAR terrestres et aéroportés, microtomographie X

Les applications permettront de montrer comment des mesures et/ou numérisations 3D répétées au cours du temps (4D) permettent de quantifier des déplacements (failles, mouvements du sol, glissements de terrain, mesures d'érosion etc)

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Positionnement précis GNSS (Global Navigation Satellite System) et applications à la mesure des déplacements de la surface terrestre (tectonique active, glissement de terrain, suivi des nappes, etc)
- Numérisation 3D par LIDAR terrestre (scanner 3D)
- Traitement des données LIDAR terrestres et aéroportées pour le suivi temporel 4D des surfaces 3D
- Structure interne 3D des roches par microtomographie X

## PRÉ-REQUIS

Maîtrise des SIG

## MOTS-CLÉS

Numérisation 3D, LIDAR, GNSS, microtomographie X

|                 |   |                          |                        |
|-----------------|---|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE &amp; TRAÇAGE</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS7ABU</b> | Cours : 14h , TD : 16h                    | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VIERS Jerome

Email : jerome.viers@get.omp.eu

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de montrer aux étudiants des parcours TERRE et OGDE comment la géochimie isotopique peut-être utile à l'étude des processus affectant notre planète, que ce soit les processus internes ou les processus de surface.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction : Généralités sur les isotopes (stables (léger et plus lourd), radioactifs) -Loi de décroissance radioactive - chaînes de décroissance - chimie/instrumentation - erreur analytique / applications
- Calculs de mélange (théorie diagramme de mélange -et diagramme isotopique couplé) (1h) : exemples de traçage : différenciation mantellique et crustale (Nd, Sr, Pb) + subduction arc antillais; érosion et transfert sédimentaire continent-océan (Sr, Li); traçage hydrologique (O, H, Sr, U)
- Isotopes cosmogéniques (exemple du  $^{10}\text{Be}$ ) : théorie, équation de la concentration en surface, utilisation pour la datation, utilisation pour les taux de dénudation, durées d'enfouissement obtenue par des couples d'isotopes cosmogéniques ( $^{10}\text{Be}$ ,  $^{26}\text{Al}$ ), mesures
- Processus élémentaires de fractionnement isotopique (équilibre/cinétique) ; Modèles de boîte isotopiques ; Applications ; diatomées dans l'océan, précipitation des argiles, différenciation métal-silicate, cycle de l'eau.
- Application des isotopes stables à la reconstitution des paléoenvironnements

## PRÉ-REQUIS

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

## COMPÉTENCES VISÉES

L'objectif principal de cette UE est de montrer aux étudiants les possibilités de l'outil isotopique dans l'étude des systèmes géologiques, que ce soit pour les géosciences profondes ou de la surface.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Géologie isotopique ; Claude Allègre, BELIN.

Radiogenic isotope geology ; Alan P. Dickin ; Cambridge University Press.

La Géochimie ; Francis Albarede ; SGF collection géosciences

## MOTS-CLÉS

isotopes stables et radioactifs, datation, mélange, traçage de source

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>MÉCANIQUE DES SOLS/ RISQUES / GÉOTECHNIQUES</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | Mécanique des sols/ Risques / Géotechniques        |                          |                        |
| <b>KSTX7AC1</b> | Cours : 10h , TD : 8h , TP : 7h                    | Enseignement en français | Travail personnel 47 h |

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NOIRIEL Catherine

Email : [catherine.noiriel@get.omp.eu](mailto:catherine.noiriel@get.omp.eu)

| <b>UE</b>       | <b>TERRAIN OGDE</b>                               | <b>6 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
|-----------------|---|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS7ADU</b> | Cours : 2h , TD : 3h , Terrain : 18 demi-journées | Enseignement en français | Travail personnel 91 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MEHEUT Merlin

Email : [merlin.meheut@get.omp.eu](mailto:merlin.meheut@get.omp.eu)

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Contenu de l'UE (max 15 lignes) :

**2 jours : Topographie.** Les étudiants vont apprendre à utiliser un GPS différentiel et une station théodolite.

**2 jours : l'aspect pratique du suivi géochimique d'un cours d'eau en contexte carbonaté.** Les étudiants auront à décider d'une stratégie d'échantillonnage pour étudier la réactivité bio-géochimique d'un cours d'eau naturel carbonaté. I

**1 ou 2 jours : Stratégie d'échantillonnage et évaluation de la contamination en environnement impacté par les activités humaines.** Les étudiants auront à déterminer la meilleure stratégie de prélèvements d'échantillons de différents compartiments de l'environnement (eau, sol et végétaux).

**2 jours : Évaluation de l'état écologique d'un écosystème aquatique.** Le but de cette sortie est de présenter aux étudiants différents compartiments d'un écosystème aquatique.

**1 ou 2 Jours : Les écosystèmes de Zones Humides, leur fonctionnement et leur délimitation suivant les critères sols et végétation.** Ces enseignements de terrains permettront aux étudiants de se familiariser avec le fonctionnement des écosystèmes de zones humides.

## PRÉ-REQUIS

Les pré-requis sont les connaissances acquises en sciences de l'environnement de toute Licence des sciences de la Terre.

## SPÉCIFICITÉS

Les deux jours de terrain sur la bio-géochimie du système carbonaté sont rattachées aux UEs " géochimie des eaux-I " et « écosystèmes -I » du S8 du Master OGDE. Ils représentent un exemple d'application pour l'UE « Données 3D et 4D en géosciences ».

Les 2 jours de terrain sur l'étude spécifique de la contamination des sols sont étroitement liés aux modules « Contamination des sols 1 et 2 » mais aussi « Remédiation avancée » des semestres S8 et S9 du Master OGDE.

Les 2 jours de terrain sur **Évaluation de l'état écologique d'un écosystème aquatique** et les jours dédiés aux zones humides sont liés aux modules « Ecosystèmes » et « Ecosystèmes et cycles biogéochimiques » des semestres S8 et S9 du Master OGDE.

Pour la partie zones humides, des liens forts existent avec les enseignements des modules « Sciences du sol » du S7, « Cycle biogéochimique » du S8 et « Réglementation environnementale » du S8 du Master OGDE

## COMPÉTENCES VISÉES

Etablir une stratégie d'échantillonnage répondant à une question scientifique intégrée en géosciences de l'environnement. Acquérir des données géomorphologiques, géophysiques, bio-géochimiques et pédologiques pour une interprétation combinée. Obtenir des échantillons et des mesures en vue d'établir des cartes référencées et d'en déduire des diagnostics en terme de contamination de sols, cinétique de précipitation de minéraux, influence des micro-organismes dans l'environnement, etc...

Acquérir les connaissances théoriques permettant l'étude des écosystèmes aquatiques.

Comprendre et maîtriser les principaux phénomènes physiques et chimiques caractérisant les milieux aquatiques dans le contexte d'un bassin versant (facteurs abiotiques, gradients verticaux et longitudinaux) et les milieux de zones humides.

Savoir reconnaître et délimiter les zones humides suivant les critères sols et végétation, en accord avec les dispositions réglementaires.

Acquérir les compétences nécessaires pour effectuer les mesures physico-chimiques, biologiques, proposer une stratégie du prélèvement des échantillons des sédiments et d'eau et effectuer une évaluation de l'état écologique d'un écosystème aquatique.

#### MOTS-CLÉS

=10.5pt Mesures pH, conductivité, localisation, diagnostic environnemental et écologique, sédiments-colonne d'eau, délimitation pédologique.

| <b>UE</b>       | <b>GÉOPHYSIQUE ET TÉLÉDEC OGDE</b>                           | <b>6 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS7AEU</b> | Cours : 22h , TD : 16h , TP : 8h , Terrain : 4 demi-journées | Enseignement en français | Travail personnel 92 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LLUBES Muriel

Email : [muriel.llubes@get.omp.eu](mailto:muriel.llubes@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Découvrir deux méthodes géophysiques adaptées à l'étude de la sub-surface et s'initier aux bases de l'observation par télédétection

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce module est séparé en deux parties distinctes : une approche directe sur le terrain et une approche à distance grâce aux outils de télédétection.

Introduction à deux méthodes d'exploration géophysique : la prospection électrique et l'électromagnétisme Slingram, adaptées aux problématiques des ressources en eau et de l'environnement. 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'observation.

## SPÉCIFICITÉS

Enseignement en Français, mesures de terrain sur des sites près de Toulouse et utilisation de logiciels dédiés en salle informatique

## COMPÉTENCES VISÉES

Valider les objectifs du module en s'appropriant les bases de la prospection électrique, de la prospection électromagnétique SLINGRAM et de la télédétection.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- C. Meyer de Stadelhofen, "Application de la géophysique aux recherches d'eau", 1991
- J. M. Reynolds, An introduction to Applied and Environmental Geophysics, Second Edition, Wiley - Blackwell, 2011

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>SCIENCES DU SOL (Sciences du sol)</b>                     | <b>6 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
| <b>KSTS7AFU</b> | Cours : 24h , TD : 12h , TP : 3h , Terrain : 7 demi-journées | Enseignement en français | Travail personnel 90 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia

Email : [priscia.oliva@univ-tlse3.fr](mailto:priscia.oliva@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette Unité d'Enseignement considère la place du sol dans le fonctionnement des écosystèmes naturels et anthropisés et vise à former les futurs chercheurs et professionnels en environnement à l'étude des sols et des couvertures pédologiques. Une grande partie de ces enseignements s'attachera à expliciter les liens existants entre le sol et les autres compartiments de l'écosystème (lithosphère, atmosphère, biosphère, hydrosphère et anthroposphère) au travers des enseignements théoriques mais aussi des enseignements pratiques en laboratoire et sur le terrain.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les enseignements s'articulent autour de l'apprentissage des fondamentaux de la pédologie (pédogénèses et grands types de sols, ...), de la minéralogie et de la géochimie des sols (les constituants minéraux et organiques, les caractéristiques physiques et chimiques, ...), l'écologie des sols (organismes, cycles biogéochimiques, ...) et de l'agronomie (pouvoir tampon, bilans C/N, réserve utile, ...). In fine, les futurs experts en environnement seront formés 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).

## PRÉ-REQUIS

Ce module nécessite des bases théoriques et pratiques en géochimie, minéralogie et pétrologie, en géologie sédimentaire, en géomorphologie et cartographie/SIG.

## SPÉCIFICITÉS

En géochimie, le niveau requiert d'être familier des concepts théoriques de la thermodynamique et des principales réactions chimiques (réactions acides-bases, oxydo-réduction et dissolution). La maîtrise des logiciels de la suite office et de l'anglais scientifique est indispensable. Les enseignements dispensés seront pour partie complémentaires avec les enseignements du module de Mécanique des sols/risques/géotechnique (S7) et constituent des prérequis importants pour les modules Ecosystèmes 1, Contamination des sol 1 du S8 et Cycles biogéochimiques en contexte de changement climatique du S9.

Une des spécificités de l'enseignement des sciences du sol réside dans la forte composante d'enseignements de terrain (3,5 jours). L'évaluation des compétences acquises se fait par un contrôle continu tout au long du semestre avec des évaluations théoriques (3 à 4 contrôles) et pratiques (rapports de TP et TP terrains).

## COMPÉTENCES VISÉES

- Réaliser des observations pédologiques et des analyses physico-chimiques de terrain et en laboratoire permettant une expertise pédo-structurale de la couverture pédologique pour l'étude des processus pédologiques et leur évolution spatiale et temporelle
- Mettre en place un plan d'échantillonnage en science du sol pour des analyses de fertilité, de diagnostic environnemental ou à des visées cartographique (terroir, délimitation de zone humide etc...).
- Interpréter et critiquer des résultats expérimentaux ou tirés de la littérature dans les domaines relevant des sciences du sol pour évaluer les services écosystémiques associés au sol et proposer des diagnostics de préservation et/ou réhabilitation.
- Savoir restituer sous la forme de rapports des résultats expérimentaux et des expertises de terrain en sciences du sol pour des diagnostic environnementaux ou des contributions en recherche fondamentale ou appliquée.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Sol : interface fragile - Stengel et Gelin (coord.). Editions QUAE

Le sol vivant - Gobat, Aragno et Matthey. Editions des Presses Polytechniques et Universitaires Romandes

Sols et environnements - Girard et coll. Editions Dunod

## MOTS-CLÉS

Sols, pédogénèse, couverture pédologique, zone critique, cycles biogéochimiques, matière organique, organismes du sol, bilans carbone et azote, terroir.

| <b>UE</b>       | <b>ANGLAIS</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1er semestre</b>    |
|-----------------|----------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS7AVU</b> | TD : 24h       | Enseignement en français | Travail personnel 51 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARANGER Guillaume

Email : [guillaume.baranger@univ-tlse3.fr](mailto:guillaume.baranger@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

### Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)

L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés.

Il s'agira d'aquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :

- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité... .

## PRÉ-REQUIS

### Niveau B2 du CECRL.

## COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.

Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :

- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
- Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

## MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

| <b>UE</b>       | <b>MODÉLISATION</b>             | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS8AAU</b> | Cours : 8h , TD : 4h , TP : 18h | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MEHEUT Merlin

Email : [merlin.meheut@get.omp.eu](mailto:merlin.meheut@get.omp.eu)

## 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 apportent une réponse quantitative à un problème difficile à traiter avec des approches plus traditionnelles, ou exploitent les données acquises sur le terrain ou en laboratoire. L'objectif est de faire acquérir aux étudiants une autonomie dans le traitement des problèmes qu'ils rencontreront au cours 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 en language Matlab résolvant l'équation de la diffusion appliquée à des situations issues des sciences de la terre.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

CMs 1 & 2 : introduction au système Linux, présentation du language de programmation Matlab,

TPs 1 à 4 : prise en main de Linux et Matlab, éléments de programmation

CMs 3 et 4 : éléments d'algorithmique, numérisation de l'équation de la chaleur, Applications en sciences de la Terre

TPs 5, 6 : écriture d'un programme de dérivation

TPs 7, 8, 9 : écriture d'un programme modélisant l'équation de la chaleur, application.

## PRÉ-REQUIS

Fonctions mathématiques usuelles (exp, log, gaussiennes) et leurs dérivées. Méthodes de résolution des équations différentielles.

## COMPÉTENCES VISÉES

### Compétence RNCP :

**Mobiliser des connaissances scientifiques pour mettre en œuvre une démarche adéquate pour modéliser les données géologiques de surface et sub-surface, explorer et exploiter les ressources naturelles (ressources énergétiques et minérales, eau) et proposer des solutions pour une gestion durable de l'environnement (qualité des eaux, pollution des sols, aléas).**

Compétences disciplinaires :

1/ Utiliser un environnement Shell

2/ Utiliser le langage Matlab : lecture de fichiers, boucles, opérateurs logiques, production de figures, et le mettre en œuvre pour créer des scripts qui modélisent une équation physique (équation de la chaleur).

3/ Appliquer cette approche à un cas concret en géosciences

4/ Explorer en autonomie les possibilités du langage Matlab, pour en utiliser d'autres fonctionnalités ou pour utiliser celles qu'ils connaissent à un niveau plus élevé, pour répondre à de nouveaux besoins .

5/ Explorer en autonomie les outils leur permettant de résoudre numériquement un problème donné.

6/ Maîtriser les principes de la physique numérique (échantillonnage, convergence, conditions aux limites) et les mettre en œuvre pour utiliser des programmes de modélisation.

## MOTS-CLÉS

Matlab - programmation - algorithme - équation de la chaleur

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLIDES</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | Caractérisation Physico-Chimique des Solides         |                          |                        |
| <b>KSTX8AB1</b> | Cours : 2h , TD : 18h , TP : 8h                      | Enseignement en français | Travail personnel 47 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KACZMAREK Mary-Alix

Email : [mary-alix.kaczmarek@get.omp.eu](mailto:mary-alix.kaczmarek@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de connaître le fonctionnement de nombreuses techniques analytiques de caractérisation des solides et des liquides. Lors de ce module, les principales techniques d'analyses chimiques et cristallographiques seront présentées grâce à des exemples, avec la lectures d'articles scientifiques et appliquées à travers des exercices dans différents domaines d'application. Une visite des appareils est incluse. Ceci permettra à l'étudiant de choisir la bonne technique analytique en fonction du matériel qu'il a disposition, de la question à laquelle il veut répondre et des objectifs visés.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

-CM de 2H : introduction aux techniques de caractérisation des matériaux.

-18H de TD avec des enseignements sur des techniques variées de caractérisation qualitatives, semi-quantitatives ou quantitative.

Seront abordées : la microsonde électronique, le microscope électronique à balayage (MEB), qui peut être couplé à d'autres techniques telles que EDS, WDS, FIB, EBSD. L'infiniment petit avec le microscope électronique à transmission (MET). Mais aussi les ICPMS couplés avec un laser ou pour l'analyse d'échantillons en solution pour un aspect purement géochimique. Egalement la diffraction des rayons X (DRX), ainsi que les techniques de microtomographie et le synchrotron.

-8H de TP : visites des différentes plateformes d'analyses et possibilité d'approfondir une technique.

## PRÉ-REQUIS

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

## COMPÉTENCES VISÉES

Compétences RNCP :

-Identification d'un raisonnement au sein d'un champ disciplinaire

-Analyse d'un questionnement en mobilisant des concepts disciplinaires

-Mise en œuvre de méthodes et d'outils

## MOTS-CLÉS

Géochimie, cristallographie, minéralogie, électrons, rayons X

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLIDES</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | e-Caractérisation Physico-Chimique des Solides       |                          |                        |
| <b>KSTX8ABJ</b> | e-Cours : 0,01h , e-TD : 0,01h , e-TP : 0,01h        | Enseignement en français | Travail personnel 47 h |

[ Retour liste de UE ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KACZMAREK Mary-Alix

Email : [mary-alix.kaczmarek@get.omp.eu](mailto:mary-alix.kaczmarek@get.omp.eu)

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>STAGE LABO / COMMUNICATION SCIENTIFIQUE</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | Stage labo / communication scientifique        |                          |                        |
| <b>KSTX8AC1</b> | Cours : 4h                                     | Enseignement en français | Travail personnel 71 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DENELE Yoann

Email : [yoann.denele@univ-tlse3.fr](mailto:yoann.denele@univ-tlse3.fr)

MEHEUT Merlin

Email : [merlin.meheut@get.omp.eu](mailto:merlin.meheut@get.omp.eu)

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>STAGE LABO / COMMUNICATION SCIENTIFIQUE</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | Stage labo / communication scientifique        |                          |                        |
| <b>KSTX8AC2</b> | Stage : 1 mois minimum                         | Enseignement en français | Travail personnel 71 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DENELE Yoann

Email : [yoann.denele@univ-tlse3.fr](mailto:yoann.denele@univ-tlse3.fr)

MEHEUT Merlin

Email : [merlin.meheut@get.omp.eu](mailto:merlin.meheut@get.omp.eu)

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>DEVELOPPEMENT DURABLE TRANSITION<br/>TRANSFORMATION</b>     | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | Développement Durable, Transition et Transformation Ecologique |                          |                        |
| <b>KBEX8BG1</b> | Cours : 12h  | Enseignement en français | Travail personnel 47 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MORDELET Patrick

Email : [patrick.mordelet@cesbio.cnes.fr](mailto:patrick.mordelet@cesbio.cnes.fr)

OLIVA Priscia

Email : [priscia.oliva@univ-tlse3.fr](mailto:priscia.oliva@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Analyser, interpréter et critiquer des résultats de politiques publiques ou d'initiatives menées dans le cadre du développement durable, de la transition ou de la transformation écologique.

Mettre en œuvre une démarche pour un projet de développement durable dans un des domaines d'intérêt (alimentation, énergie, déchets, agriculture, industrie minière, ...) dans un cadre associatif, privé ou institutionnel.

Restituer sous la forme de documents à visée de communication pour le grand public des actions menées dans le cadre du développement durable, de la transition ou de la transformation écologique.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours : concepts et méthodes en développement durable, transition et transformation écologique. Depuis l'historique du concept de développement durable (rapport Meadows, lois et outils de planification...) jusqu'à la mise en œuvre des objectifs de développement durable, ces enseignements abordent toutes les facettes y compris les aspects de déontologie (éthique et morale) et les controverses (greenwashing, ...). Les notions de ressources, de durabilité, de déchets, de recyclage et de cycles de vie et d'une manière plus générale les relations Homme-Nature sont au centre de ces enseignements qui s'articuleront autour de contenus théoriques et de mises en situations (travaux pratiques) et qui bénéficieront d'approches pédagogiques innovantes et des TICES.

TP : en BEE : les démarches pour la mise en œuvre d'un Agenda 21, d'un PADD, d'un PCAET ou autres (initiatives associatives autour de l'alimentation, des déchets, de l'énergie, de l'agriculture, ...) ou en ST : les démarches autours de la mine responsable (aspects social et sociétal, énergie, environnement, biodiversité, ressource, réhabilitation autours des initiatives et des normes internationales).

## PRÉ-REQUIS

Connaissances générales en environnement, fonctionnement des institutions nationales et grands enjeux sociétaux et écologiques actuels.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bidou D., 2011. Le développement durable, l'intelligence du XXIème siècle / Bourg D. et al., 2016. L'âge de la transition. / Hopkins R., 2010. Manuel de transition / Latouche S., 2019. La décroissance.

## MOTS-CLÉS

Développement durable, transition écologique, transformation écologique, déontologie, initiatives, mine responsable

|                 |   |                          |                        |
|-----------------|---|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>DEVELOPPEMENT DURABLE TRANSITION<br/>TRANSFORMATION</b>        | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | Développement Durable, Transition et Transformation Ecologique_tp |                          |                        |
| <b>KSTX8AD2</b> | TP : 12h  | Enseignement en français | Travail personnel 47 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia

Email : [priscia.oliva@univ-tlse3.fr](mailto:priscia.oliva@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Analyser, interpréter et critiquer des résultats de politiques publiques ou d'initiatives menées dans le cadre du développement durable, de la transition ou de la transformation écologique.

Mettre en œuvre une démarche pour un projet de développement durable dans un des domaines d'intérêt (alimentation, énergie, déchets, agriculture, industrie minière, ...) dans un cadre associatif, privé ou institutionnel.

Restituer sous la forme de documents à visée de communication pour le grand public des actions menées dans le cadre du développement durable, de la transition ou de la transformation écologique.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours : concepts et méthodes en développement durable, transition et transformation écologique. Depuis l'historique du concept de développement durable (rapport Meadows, lois et outils de planification...) jusqu'à la mise en œuvre des objectifs de développement durable, ces enseignements abordent toutes les facettes y compris les aspects de déontologie (éthique et morale) et les controverses (greenwashing, ...). Les notions de ressources, de durabilité, de déchets, de recyclage et de cycles de vie et d'une manière plus générale les relations Homme-Nature sont au centre de ces enseignements qui s'articuleront autour de contenus théoriques et de mises en situations (travaux pratiques) et qui bénéficieront d'approches pédagogiques innovantes et des TICES.

TP : en BEE : les démarches pour la mise en œuvre d'un Agenda 21, d'un PADD, d'un PCAET ou autres (initiatives associatives autour de l'alimentation, des déchets, de l'énergie, de l'agriculture, ...) ou en ST : les démarches autours de la mine responsable (aspects social et sociétal, énergie, environnement, biodiversité, ressource, réhabilitation autours des initiatives et des normes internationales).

## PRÉ-REQUIS

Connaissances générales en environnement, fonctionnement des institutions nationales et grands enjeux sociétaux et écologiques actuels.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bidou D., 2011. Le développement durable, l'intelligence du XXIème siècle / Bourg D. et al., 2016. L'âge de la transition. / Hopkins R., 2010. Manuel de transition / Latouche S., 2019. La décroissance.

## MOTS-CLÉS

Développement durable, transition écologique, transformation écologique, déontologie, initiatives, mine responsable

|                 |  |                          |                        |
|-----------------|--|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>DEVELOPPEMENT DURABLE TRANSITION<br/>TRANSFORMATION</b>   | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>Sous UE</b>  | e-Développement Durable, Transition et Transformation Ecolog |                          |                        |
| <b>KSTX8ADK</b> | e-TP : 4h  | Enseignement en français | Travail personnel 47 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia

Email : [priscia.oliva@univ-tlse3.fr](mailto:priscia.oliva@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Analyser, interpréter et critiquer des résultats de politiques publiques ou d'initiatives menées dans le cadre du développement durable, de la transition ou de la transformation écologique.

Mettre en œuvre une démarche pour un projet de développement durable dans un des domaines d'intérêt (alimentation, énergie, déchets, agriculture, industrie minière, ...) dans un cadre associatif, privé ou institutionnel.

Restituer sous la forme de documents à visée de communication pour le grand public des actions menées dans le cadre du développement durable, de la transition ou de la transformation écologique.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cours : concepts et méthodes en développement durable, transition et transformation écologique. Depuis l'historique du concept de développement durable (rapport Meadows, lois et outils de planification...) jusqu'à la mise en œuvre des objectifs de développement durable, ces enseignements abordent toutes les facettes y compris les aspects de déontologie (éthique et morale) et les controverses (greenwashing, ...). Les notions de ressources, de durabilité, de déchets, de recyclage et de cycles de vie et d'une manière plus générale les relations Homme-Nature sont au centre de ces enseignements qui s'articuleront autour de contenus théoriques et de mises en situations (travaux pratiques) et qui bénéficieront d'approches pédagogiques innovantes et des TICES.

TP : en BEE : les démarches pour la mise en œuvre d'un Agenda 21, d'un PADD, d'un PCAET ou autres (initiatives associatives autour de l'alimentation, des déchets, de l'énergie, de l'agriculture, ...) ou en ST : les démarches autours de la mine responsable (aspects social et sociétal, énergie, environnement, biodiversité, ressource, réhabilitation autours des initiatives et des normes internationales).

## PRÉ-REQUIS

Connaissances générales en environnement, fonctionnement des institutions nationales et grands enjeux sociétaux et écologiques actuels.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Bidou D., 2011. Le développement durable, l'intelligence du XXIème siècle / Bourg D. et al., 2016. L'âge de la transition. / Hopkins R., 2010. Manuel de transition / Latouche S., 2019. La décroissance.

## MOTS-CLÉS

Développement durable, transition écologique, transformation écologique, déontologie, initiatives, mine responsable

| <b>UE</b>       | <b>HYDROGÉOLOGIE 1 (HYDRO1)</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS8AEU</b> | Cours : 14h , TD : 14h          | Enseignement en français | Travail personnel 47 h |
| <b>URL</b>      | -                               |                          |                        |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LABAT David

Email : [david.labat@get.omp.eu](mailto:david.labat@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet UE consiste à fournir aux étudiants les bases théoriques et pratiques pour exploiter les données hydrogéologiques de terrain. On abordera ainsi en particulier l'établissement de l'équation de diffusivité au sein des nappes captives et libres mais aussi l'interprétation des essais de pompage en nappe libre et captive en régime stationnaire. Enfin, un projet de modélisation hydrologique conceptuelle sera aussi proposé aux étudiants.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

-

## PRÉ-REQUIS

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

## SPÉCIFICITÉS

-

## COMPÉTENCES VISÉES

Estimation quantitative des écoulements permanents en aquifères

## 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

hydrogéologie quantitative

| <b>UE</b>       | <b>CONTAMINATION DES SOLS (Contamin_Sols)</b>     | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
|-----------------|---|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS8AFU</b> | Cours : 12h , TD : 6h , Terrain : 4 demi-journées | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SCHRECK-SILVANO Eva

Email : [eva.schreck@get.omp.eu](mailto:eva.schreck@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est d'initier les étudiants aux problématiques de contamination environnementale (sols en particulier) et au risque de transferts au sein des écosystèmes terrestres jusqu'aux impacts sur la santé humaine. En abordant les notions de typologie des polluants et de leur comportement en lien avec leur nature chimique, les étudiants mettent en perspective les notions de sources de contamination et les voies de dispersion dans l'environnement. L'objectif final est d'apporter aux futurs chargés de mission en environnement les bases essentielles à la compréhension des processus géochimiques et géophysiques de transfert et biodisponibilité des polluants pour une gestion adéquate des sites et sols pollués (partie plus détaillée en Master 2 - Module Remédiation des sols).

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

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 (mine, industrie, agriculture, pollution diffuse). 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. Ils se familiarisent aussi avec l'utilisation de la spectroscopie de fluorescence des rayons X pour déterminer les concentrations en éléments polluants. Ce module a aussi pour objectif de former les étudiants aux techniques géochimiques et géophysiques indispensables à une bonne caractérisation des milieux anthropisés, via une étude de terrain appliquée et le rendu d'un rapport de diagnostic complet.

## PRÉ-REQUIS

Sciences des sols, chimie solutions, notion d'écosystème, géophysique pour l'env. et méthodes de prospection, bases de physique et de propriétés des matériaux.

## SPÉCIFICITÉS

Ce module s'inscrit dans la continuité des enseignements de Sciences des Sols du premier semestre de M1 OGDE. Les notions détaillées dans ce module seront indispensables à la compréhension du transfert des polluants dans les écosystèmes terrestres, notamment les notions telles que les propriétés physico-chimiques des sols et leurs fonctions mises en évidence dans ce module.

Cette UE est aussi étroitement liée à l'UE Remédiation des sols en S9 du M2 OGDE, dans laquelle les étudiants vont approfondir des notions de transferts et des techniques de diagnostic et remédiation adaptés, mais aussi traiter des cas concrets (gestion post-mine, phytoremédiation, qualité de l'air, continuum sources-cibles), notamment via la modélisation géochimique sous PHREEQC et l'intervention de professionnels de la filière SSP en France.

## COMPÉTENCES VISÉES

Mobiliser les connaissances sur la nature chimique des polluants et leur réactivité physico-chimique dans les sols ; Comprendre les transferts des contaminants dans les sols ; Interpréter les notions de risques pour les écosystèmes et la santé humaine ; Utiliser sur le terrain les appareils de mesure de polarisation provoquée et de susceptibilité magnétique, mais aussi de spectroscopie de fluorescence X ; Interpréter des données et rédiger un rapport construit et concis

## MOTS-CLÉS

Sol, contamination, nature des polluants, spéciation, biodisponibilité, voies d'exposition, transferts source-cible, susceptibilité magnétique.

| <b>UE</b>       | <b>ECOSYSTÈMES (ECOSYSTÈMES I)</b>                | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
|-----------------|---|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS8AGU</b> | Cours : 16h , TD : 10h , Terrain : 1 demi-journée | Enseignement en français | Travail personnel 46 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SHIROKOVA Liudmila

Email : [liudmila.shirokova@univ-tlse3.fr](mailto:liudmila.shirokova@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de ce module est de présenter aux étudiants différentes aspects que peut recouvrir l'écologie scientifique.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le module contient trois parties générales.

1 - Ecosystème (caractéristiques générales d'un écosystème : biocénose - population - biotope - structure spatiale, trophique ; autotrophie/hétérotrophie ; productivité, diversité, stabilité ; résistance ; facteurs écologiques, évolution des écosystèmes) ;

2 - 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)) ;

3 - Structure et fonctionnement des écosystèmes aquatiques : écosystèmes lentiels 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 de visiter le site qui représente la structure des écosystèmes aquatiques (biodiversité des écosystèmes aquatiques (Bazacle)).

## PRÉ-REQUIS

Bases d'écologie, cette UE fait le lien l'UE « Bio-géochimie » de L3 STE.

## COMPÉTENCES VISÉES

Compétences disciplinaires : Caractériser les mécanismes qui gouvernent la structure et le fonctionnement des écosystèmes naturels (rivières, lacs, sols) à différentes échelles spatiales et temporelles ; savoir utiliser les méthodes d'études de la recherche, lesquelles s'appuient sur l'observation, l'expérimentation et la modélisation pour évaluer l'impact de l'homme sur les écosystèmes.

## MOTS-CLÉS

écosystèmes aquatiques et terrestres, facteurs écologiques, d'énergie et le cycle de la matière, expérimentation, modélisation des écosystèmes

|                 |                                 |                          |                        |
|-----------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>GÉOCHIMIE DES EAUX</b>       | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
| <b>KSTS8AHU</b> | Cours : 8h , TD : 14h , TP : 8h | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DESTRIGNEVILLE Christine  
Email : [christine.destrigneville-coulon@univ-tlse3.fr](mailto:christine.destrigneville-coulon@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE présente les bases de la géochimie des eaux. L'objectif principal est d'établir un diagnostic géochimique permettant de caractériser, et dans certains cas, de quantifier les transferts d'éléments chimiques dans le sol et les aquifères, c'est-à-dire en présence de différentes phases fluides (air, eau) et solides (minéraux).

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les Cours magistraux suivront la progression suivante :

Caractériser d'abord les paramètres physico-chimiques des eaux naturelles ou anthropisées, comme le pH, le potentiel d'oxydo-réduction, la conductivité, l'alcalinité et la force ionique.

Présenter les équilibres chimiques dans les eaux et calculer 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) avec une approche thermodynamique des solutions idéales.

Appliquer ces notions et calculs au système carbonaté (en lien avec une journée de terrain en S8) et aux réactions d'oxydo-réductions et à la problématique des drainages miniers acides.

Les TDs seront orientés sur la spéciation aqueuse et sur la solubilité des minéraux sur des cas naturels ou soumis à la pollution métallique. Un TP abordera le rédox et l'autre la modélisation sur PC avec PHREEQC.

## SPÉCIFICITÉS

Les pré-requis sur les équilibres chimiques acido-basiques et leur base thermodynamique, et la caractérisation de la chimie des eaux (tableau périodique des éléments chimiques, concentrations élémentaires, notion de pH et d'oxydo-réduction) sont enseignées en Licence STE (UE chimie pour les sciences de la Terre (L1), Géochimie (L2) et bio-géochimie (L3))

L'UE " géochimie des eaux-I " est liée à différentes UEs du Master OGDE :

Une journée de terrain en S8 permettra d'aborder l'aspect pratique du suivi géochimique d'un cours d'eau en contexte carbonaté. La modélisation thermodynamique des équilibres chimiques avec PHREEQC (TP de 3h) sera l'initiation à une modélisation ciblée dans les UEs de "remédiation des sols" et "remédiation avancée" en S9.

L'UE " géochimie des eaux -I" constitue le prérequis de l'UE " Géochimie des eaux -II " de S9.

## COMPÉTENCES VISÉES

Compétences disciplinaires :

A partir de la mesure des paramètres physico-chimiques des eaux naturelles, établir un diagnostic chimique pour prédire sa réactivité par rapport à son environnement minéral ; Se baser sur des calculs thermodynamiques pour caractériser l'évolution chimique des eaux (concentrations élémentaires totales et spéciation aqueuse) et quantifier les transferts chimiques entre les eaux naturelles et les compartiments atmosphère et minéral ou sol ; Connaître la spécificité des équilibres acido-basiques et d'oxydoréduction pour utiliser les valeurs de pH et Eh dans les calculs de spéciation aqueuse ; Savoir appliquer des approximations judicieuses pour résoudre des systèmes d'équations non linéaires dans des cas simples d'équilibres en système carbonaté.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chimie des milieux aquatiques, L. SIGG, W. STUMM et P. BEHRA, ed Masson, 1994 (et ed ultérieures) ISBN 2-225-84498-4.

## MOTS-CLÉS

spéciation aqueuse, alcalinité, état de saturation, thermodynamique des équilibres chimiques

| <b>UE</b>       | <b>TERRAIN 1 OGDE</b>      | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
|-----------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS8AIU</b> | Terrain : 10 demi-journées | Enseignement en français | Travail personnel 45 h |

[ Retour liste de UE ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VIERS Jerome

Email : [jerome.viers@get.omp.eu](mailto:jerome.viers@get.omp.eu)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE consiste en un camp de terrain de 5 jours dans le département du Lot (46). Il a pour objectif majeur d'étudier le fonctionnement hydrologique et géochimique de la réserve naturelle de Bonnefont (<http://www.rnr-maraisdebonnefont.fr/>) (2,5 jours) et les propriétés de la nappe alluviale de la Dordogne au niveau du captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) de la commune de Vayrac (2,5 jours).

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Une mise en parallèle de la chimie des eaux collectées lors de ce stage et le positionnement des acquières dans les séries stratigraphiques du Jurassique (étudiés par les étudiants du parcours TERRE) permettent de réfléchir au positionnement des principaux aquifères karstiques du Quercy et de définir la provenance des eaux étudiées par les étudiants du parcours OGDE. Cette UE doit permettre aux étudiants d'acquérir les connaissances pratiques de prélèvements d'échantillons et de mesures de paramètres chimiques et hydrologiques sur le terrain. La première demi-journée à l'amont des deux sites de travail (réserve de Bonnefont, nappe alluviale de la Dordogne) sera mise à profit pour établir une stratégie de travail de terrain : travail sur cartes IGN et géologique, identification des sources et rivières, des points potentiels de pollution, repérage des points de prélèvement....etc...).

## PRÉ-REQUIS

Connaissances acquises précédemment concernant la géochimie et l'hydrologie mais aussi la géologie et la pédologie.

## COMPÉTENCES VISÉES

Réalisation de mesures physiques et d'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.

Réaliser une expertise sur la base des connaissances de fonctionnement physico-bio-géochimique des systèmes naturels

Rédiger des rapports d'étude et savoir restituer sous plusieurs formes les résultats de son étude.

## MOTS-CLÉS

aquifère, karst, nappe alluviale, composition chimique, paramètres hydrologiques

| <b>UE</b>       | <b>ANGLAIS</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>2nd semestre</b>    |
|-----------------|----------------|--------------------------|------------------------|
| <b>KSTS8AVU</b> | TD : 24h       | Enseignement en français | Travail personnel 51 h |

[ [Retour liste de UE](#) ]

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARANGER Guillaume

Email : [guillaume.baranger@univ-tlse3.fr](mailto:guillaume.baranger@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

### Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)

L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés.

Il s'agira d'aquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :

- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité... .

## PRÉ-REQUIS

### Niveau B2 du CECRL.

## COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.

Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :

- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
- Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

## MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

# GLOSSAIRE

---

## TERMES GÉNÉRAUX

### SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

### DÉPARTEMENT

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

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

### UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en 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 des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

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

## LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

## LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

## DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

### TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD 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 et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et 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 de 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.

## **SESSIONS D'ÉVALUATION**

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'exams partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

## **SILLON**

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.



Université  
de Toulouse