Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Sciences de la Terre et des planètes, environnement

M1 Terre : Exploitation, Ressources, Recherche, Evolution

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

2026 / 2027

24 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

PRÉSENTATION 3
PRÉSENTATION DE LA MENTION 3
Mention Sciences de la Terre et des planètes, environnement 3
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 Terre : Exploitation, Ressources, Recherche, Evolution 3
RUBRIQUE CONTACTS 4
CONTACTS PARCOURS 4
CONTACTS MENTION 4
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.BioGéo 4
Tableau Synthétique des UE de la formation 5
LISTE DES UE 7
GLOSSAIRE 46
TERMES GÉNÉRAUX 46
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 46
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 47

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 surveilance et de la gestion de l'environnement. La formation inclut également une initation 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 TERRE : EXPLOITATION, RESSOURCES, RECHERCHE, EVOLUTION

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 TERRE : EXPLOITATION, RESSOURCES, RECHERCHE, EVOLUTION

DENELE Yoann
Email : yoann.denele@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 33 26 62

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

DUBOR Clement
Email : fsi-master-bi-bv-stpe.secretariat@utoulouse.fr

CONTACTS MENTION

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

LABAT David
Email : david.labat@get.omp.eu Téléphone : 05 61 33 26 12

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.BIOGÉO

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

LORSIGNOL-DESMET Anne
Email : anne.lorsignol@inserm.fr

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

PUSSAULT Elsa
Email : elsa.pussault@utoulouse.fr

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	e-TP	TP	Stage*	Terrain*
Premier semestre											
	KSTT7AAU	DONNÉES 3D ET 4D EN GÉOSCIENCES	I	3	O						
22		KSTX7AA1 Données 3D et 4D en géosciences				6	6		12		
23		KSTX7AA2 Données 3D et 4D en géosciences									2
24	KSTT7ABU	GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE & TRAÇAGE	I	3	O	14	16				
	KSTT7ACU	MÉCANIQUE DES SOLS/ RISQUES / GÉOTECHNIQUES	I	3	O						
25		KSTX7AC1 Mécanique des sols/ Risques / Géotechniques				10	8		7		
		KSTX7AC2 Mécanique des sols/ Risques / Géotechniques									1
	KSTT7AGU	TERRAIN TERRE	I	6	O						
26		KSTT7AG1 Terrain terre				2	2				
27		KSTT7AG2 Terrain terre									18
	KSTT7AHU	GÉOPHYSIQUE APPLIQUEE A LA SUB-SURFACE	I	6	O						
28		KSTT7AH1 Géophysique appliquee a la sub-surface				16	10		14		
29		KSTT7AH2 Géophysique appliquee a la sub-surface									6
30	KSTT7AIU	SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE	I	6	O	8	40		10		
31	KSTT7AVU	ANGLAIS	I	3	O		24				
Second semestre											
Choisir 5 UE parmi les 6 UE suivantes :											
39	KSTT8AEU	BASSINS SÉDIMENTAIRES 1	II	3	O	16	2		10		
40	KSTT8AFU	PALÉOENVIRONNEMENT 1	II	3	O	14	14				
41	KSTT8AGU	GÉOMORPHOLOGIE 1	II	3	O	14	4		10		
42	KSTT8AHU	TERRE INTERNE 1	II	3	O	16	12				
43	KSTT8AIU	PÉTROLOGIE 1	II	3	O	12	10		6		

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Terrain: en nombre de demi-journées **Stage**: en nombre de mois

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	e-TP	TP	Stage*	Terrain*
44	KSTT8AJU	TECTONIQUE 1	II	3	O	14	14				
32	KSTT8AAU	MODÉLISATION	II	3	O	8	4		18		
33	KSTT8ABU	CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLIDES	II	3	O	2	18		8		
	KSTT8ACU	STAGE LABO / COMMUNICATION SCIENTIFIQUE	II	3	O						
34	KSTX8AC1	Stage labo / communication scientifique				4					
35	KSTX8AC2	Stage labo / communication scientifique								1	
45	KSTT8AVU	ANGLAIS (ANGLAIS)	II	3	O		24				
	KSTT8ADU	DEVELOPPEMENT DURABLE TRANSITION TRANSFORMATION	II	3	O						
36	KBEX8BG1	Développement Durable, Transition et Transformation Ecologique				12					
37	KSTX8AD2	Développement Durable, Transition et Transformation Ecologique_tp							12		
38	KSTX8ADK	e-Développement Durable, Transition et Transformation Ecolog						4			

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Terrain: en nombre de demi-journées **Stage**: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	OBSERVATION ORIENTED PROJECT 2 (M2 SOAC OA)	3 ECTS	
KTES0FAU	Terrain : 10 demi-journées	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 1	3 ECTS	
KTES0FBU	**Sem 1 :** Cours-TD : 156h **Annuel:** Cours-TD : 156h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

FRUIT Gabriel
Email : gabriel.fruit@utoulouse.fr

PLOTNIKOV Illya
Email : illya.plotnikov@utoulouse.fr

MESLIN Pierre-Yves
Email : pierre-yves.meslin@utoulouse.fr

KOURAEV Alexei
Email : alexei.kouraev@univ-tlse3.fr

RAMILLIEN Guillaume
Email : guillaume.ramillien@get.omp.eu

VIERS Jerome
Email : jerome.viers@get.omp.eu

DADOU Isabelle
Email : isabelle.dadou-pinet@univ-tlse3.fr

SANTAMARIA GOMEZ Alvaro
Email : alvaro.santamaria@cnes.fr

SERCA Dominique
Email : dominique.serca@utoulouse.fr

GRIPPA Manuela
Email : manuela.grippa@get.omp.eu

TABACCHI Eric
Email : eric.tabacchi@univ-tlse3.fr

UE	OBSERVATION ORIENTED PROJECT 1 (M1 SOAC - DC)	3 ECTS	
KTES0FCU	TP : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

TOPLIS Michael
Email : michael.toplis@irap.omp.eu

UE	CORE COURSES 3 PUTTING DATA IN BROADER CONTEXT	3 ECTS	
KTES0FDU	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

LE DANTEC Valerie
Email : valerie.le-dantec@univ-tlse3.fr

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Space weather (M1 SOAC EE)		
KTES7AB1	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUCHENE Stephanie
Email : stephanie.duchene@univ-tlse3.fr

FRUIT Gabriel
Email : gabriel.fruit@utoulouse.fr

PLOTNIKOV Illya
Email : illya.plotnikov@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

With the expansion of modern technologies using an increasing number of spacecraft, human activity has become more sensitive to perturbations of the near Earth-space, the latter being strongly influenced by the state of the Sun. Large electromagnetic perturbations strongly modify the spatial environment of the planet, from the geostationary orbit to the ground and the atmosphere.These magnetic storms may cause breaks in the communication or navigation systems, power plant breakdowns, or damages to the spacecraft themselves...
The aim of this course is to understand the origin of these major perturbations of the solar atmosphere, their propagation towards the Earth and finally to forecast their impact on the atmosphere-ionosphere system or the technological structures.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction to Space Physics 1) Sun atmosphere : structure and principal proprieties 2) Formation and propagation of solar wind in the heliosphere 3) Interaction between solar wind and magnetized planets - Magnetospheres, Dungey cycle, auroras
Formation and propagation of solar perturbations 1) Solar flares and Coronal Mass Ejections (CMEs) : formation and propagation in solar wind 2) Coronal Interaction Regions (CIR) and their link with CMEs 3) Solar Energetic Particles events : acceleration process and propagation in the turbulent wind 4) Interplanetary space modelling
Solar wind interaction with the Earth magnetic field 1) Magnetic storms and magnetospheric substorms 2) Survey of the ground magnetic perturbations : magnetic indices, coupling functions
Impact on the Earth atmosphere and environment 1) Ionosphere - Thermosphere : structure and dynamics 2) Electrodynamic coupling between Magnetosphere and Ionosphere 3) Instrumentation and observation methods : from ground to space 4) Perturbations of radio waves propagation induced by magnetic storms and scintillation phenomenon 5) Induced ground currents 6) Impact on the spacecraft orbits

PRÉ-REQUIS

Fluid dynamics (L3 level)
Electromagnetism (Maxwell equations) (L2 level)

MOTS-CLÉS

sun • solar wind • Earth magnetic field • magnetic storm

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Exoplanets (M1 SOAC EE)		
KTES7AB2	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

This course aims at discovering the mathematics and physics of exoplanet science while being put in the broader historical context of the notion of planetary systems and their observation.It is a joint course from specialists in exoplanet science and historian which will allow the student to understand how we arrived to the revolution of exoplanets, which started only 30 years ago, both from science advances and as a society.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

We will first detail the physics of exoplanets orbits and how to detect them. This will be linked to a historical reflection on the notion of planetary system, and how we arrived to this accepted notion today. The diversity of exoplanetary systems will be also studied, with the aim of understanding that, if the comparison to the solar system can be a good thing, it can bias the understanding of extrasolar worlds.We will have practical session on data taken from real instruments to observe exoplanets, linked to an historical perspective on the ØObservatoire des Midi PyrénéesØ and notably its observing site, the ØPic du MidiØ, where contemporary science is still performed and developed.We will then focus on the physics of the interior and atmosphere of exoplanets, and how they can be observed and constrained by contemporary instruments.The scientific and historical component will therefore be integrated at best in a logical ensemble, allowing to understand the place of the Earth in the galaxy and of astronomy in our society.

PRÉ-REQUIS

Bachelor physics : mainly gravitation, thermodynamics and fluid mechanics
An open mind for a joint science-literature course !

MOTS-CLÉS

exoplanet • Doppler effect • planetary orbit • atmosphere • Copernic • planetary system observations • history • space exploration • Pic du Midi

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	A global survey of Earth and planetary crusts (M1 SOAC EE)		
KTES7AB3	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MESLIN Pierre-Yves
Email : pierre-yves.meslin@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The exploration of the surface of planetary crusts now combines a diversity of observations at a global or regional scale, thanks to satellite or airborne observations, which allows us to extract both compositional (e.g. chemistry, mineralogy) and geophysical (e.g. topography, gravity field, seismicity) parameters. This large-scale approach is completed by detailed observations at local (field) or macro- and microscopic scales (analyses in research laboratories or by robots).In this course, we discuss how the variety of observations of planetary crusts and surfaces now available may be integrated to address fundamental questions regarding planetary evolution.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

This course will provide a general introduction to the accretion and formation of terrestrial planets, before focusing on four broad topics covering current scientific questions on planetary evolution, which will be addressed by a multi-disciplinary approach combining geophysical, petrological, geochemical, mineralogical, geomorphological and atmospheric observations.Since they are the best known terrestrial planets, special emphasis will be given to the Earth and Mars, and comparisons to other planets and the Moon may be drawn. We will look at planetary differentiation, crustal formation, climatic evolution and weathering, landscape evolution, estimates of mineral and resources...

- Develop multi-disciplinary and critical skills to address fundamental and up-to-date questions in planetary evolution and crust comparative planetology
- Learn how to combine different approaches and datasets to address these questions
- Become familiar with the use of the scientific planetary literature

PRÉ-REQUIS

Basic knowledge of Earth formation, plate tectonics, composition of the terrestrial oceanic and continental crusts.

MOTS-CLÉS

planetary différentiation • planetary crusts • geochemical reservoirs • planetary interiors • surface evolution • weathering • climatic evolution

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	The water cycle (M1 SOAC EE)		
KTES7AB4	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KOURAEV Alexei
Email : alexei.kouraev@univ-tlse3.fr

RAMILLIEN Guillaume
Email : guillaume.ramillien@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The objective here is to introduce the many remote sensing (Sentinels, GRACE, GNSS, MODIS, CYGNSS, etc..) and modelling tools (Kalman filter, least square etc..) that allow monitoring of the water cycle in its different compartments : continental waters, atmospheric water, soil moisture and the cryosphere.We will also show the basics of forecasting models or warning systems on various examples (sustainable agriculture, water management etc.) ranging from global scale to in situ measurements.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Satellite gravimetry is a new approach for studying global hydrology, which can be used for improving the monitoring result of the spatial and temporal changes in the water cycle. The Gravity Recovery & Climate Experiment (GRACE) and its successor GRACE-Follow On that sense an integrated mapping of tiny varying gravity variations due to redistributions of water mass inside the fluid envelops of the Earth (atmosphere, oceans, continental water storage), and with an unprecedented resolution. Main applications of GRACE for spatial scales more than 200-300 km, includes terrestrial water storage mass balance evaluation, hydrological components of groundwater and evapo-transpiration restoring, droughts analysis and glacier melting in response to the global warming.The following topics will be covered from a remote sensing view :

- The water cycle
- Surface waters
- Soil Moisture
- Atmospheric water
- Cryosphere

PRÉ-REQUIS

Have created an account at www.theia-land.fr Basic knowledge of QGIS Basic knowledge of Python

MOTS-CLÉS

continental waters • atmospheric water • cryosphere • remote sensing • forecasting models

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Contaminants, pollution and man-made perturbations (M1 SOAC EE)		
KTES7AB5	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

VIERS Jerome
Email : jerome.viers@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

In 1995, Paul Crutzen (Nobel Prize in Chemistry) and his biologist colleague Eugene Stoermer proposed the term Anthropocene, to designate the period we are living through, which began at the end of the 18th century.The introduction will cover this period, both from a historical and environmental point of view. After this introduction, the course will be divided into 3 lectures devoted to major environmental problems or innovative techniques.The course will provide a spatial and temporal perspective on the impact of humans on their environment through innovative tools (e.g. isotopes, remote sensing)and will allow students to broaden their initial expertise to inter-disciplinary issues such as microplastic pollution, mercury or agricultural issues.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The first class will be about microplastics and nanoplastics. This course will first present what a microplastic is, how to determine it, its origins and dispersion modes as well as its potential impacts on human health and ecosystems. It will be accompanied by a practical course with the analysis of real samples.
The second class will focus on mercury. This course will present an overview of the global biogeochemical mercury cycle, human perturbations to the mercury cycle, fundamentals of mercury toxicity ; use of mercury isotopes to understand mercury cycling and notions on how climate change will affect mercury cycling. Practical work will include the analysis of mercury in commercial fish products and human hair in order to assess risk of exposure.
The last class will concern Detection and Quantification of contamination and chemical stress by optical remote sensing for vegetated surface. It will deal with i) the contamination impact on biophysical and biochemical parameters at sub-individual plant scale but also on vegetation cover, ii) optical measurement devices and iii) vegetation characterization methodology.

MOTS-CLÉS

pollutant cycling • biogeochemistry • toxicology • climate change • remote sensing • vegetation stress • species • trace elements • mercury

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Human impacted river-coastal-ocean-atmosphere continuum (M1 SOAC EE)		
KTES7AB6	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DADOU Isabelle
Email : isabelle.dadou-pinet@univ-tlse3.fr

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The land-sea continuum includes all natural (continental, coastal and marine) and urban areas. It is an environment strongly impacted and weakened by human activity : understanding the interactions between the elements of the natural system and anthropic action is fundamental to follow its evolution under rapid environmental changes. In particular global warming and sea level rise are accelerating rapidly according to the latest IPCC report 2021-2022 (International Panel on Climate Change) with increases in extreme events in the land-sea continuum area.The overall objective of this module is to introduce students to different multidisciplinary approaches to the study of this complex system subject to strong anthropic pressure and climate change using examples and applications involving complementary tools : in situ data, satellite and modeling.It will be approached through two main blocks1) Knowledge of the river-littoral-ocean continuum environment and its study 2) Example and applications

PRÉ-REQUIS

None

SPÉCIFICITÉS

Main physical and chemical processes on this land-ocean continuum impacted by humans : tools and analyses via different applications/examples :

- Water continuum : river water (flow, etc.), watersheds, extent of flood areas, exchange along the continent - river - lagoon - coastal area - ocean ; impact of coupling and feedback with the atmosphere (precipitation, etc.), anthropogenic effects and climate change, its variability and extreme events.
- Continuum of water level : river, coastal, ocean : its variability, extreme events with the combined effects of river discharge/tides/storms/waves/climate change, surge and flooding, salinization.
- Sediment and erosion continuum : natural and anthropogenic forcing on coastal dynamics and morphology : in particular, study of coastal zone erosion and tools for its quantification, transport and accumulation of sediments at the land-sea interface : role in biochemical cycles (nutrient supply), carbon burial and rapid modifications of subaquatic morphology (dunes migration, mudbelts formation)
- Continuum transport of chemical elements (nutrients, pollutants) from the river to the ocean - anthropic effects : productivity, eutrophication, anoxia, acidification, greenhouse gas emissions.

MOTS-CLÉS

river • lake • estuary • river plume • coastal • ocean physics • biogeochemistry • sediment • human impact • climate change

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Space geodesy (M1 STPE-TERRE)		
KTES8AB1	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARIA GOMEZ Alvaro
Email : alvaro.santamaria@cnes.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Many physical processes within the solid Earth, the atmosphere, the oceans, the continental water, and the ice sheets, produce small variations of the Earth's shape, its rotation and its gravity field. Improving our understanding of these processes and their interactions is fundamental for understanding the Earth system and, in particular, the threats to society from geohazards and climate change. Space geodesy emerges nowadays as an indispensable science for the understanding of the Earth system.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

This unit includes a comprehensive review of the current state-of-the-art observations from several complementary space geodetic techniques, including Global Navigation Satellite Systems (such as GPS and Galileo), laser and Doppler ranging, radio-telescopes and gravimetry. The student will acquire the necessary knowledge for the interpretation of subtle changes on fundamental Earth processes through research carried out internationally with these observing techniques : their use, their capabilities, but also their limitations.

Lectures

Introduction to space geodesy
Earth's crustal deformation
Earth's rotation changes
Earth's reference frames
Earth's gravity field changes
Earth's geocenter and dynamical oblateness changes

PRÉ-REQUIS

Basic knowledge in mathematics and physics.

MOTS-CLÉS

crustal deformation • Earth rotation • gravitational field • observation techniques • space geodesy

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	The carbon cycle (M1 SOAC EE)		
KTES8AB2	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SERCA Dominique
Email : dominique.serca@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The route of carbon will be followed at the watershed scale from the atmosphere to the ocean through the consumption of atmospheric CO2 by vegetation, its transfer to the soil through soil organic matter in which carbon is incorporated and its export to the ocean after being transported and processed in aquatic ecosystems. In each compartment of the critical zone (soil, groundwater, surface waters, sediments, atmosphere), organic and inorganic carbon undergo transformations via microbiological activity and change in physico-chemical conditions that lead to partial sequestration (precipitation, sedimentation) and greenhouse gas emissions. The impact of anthropogenic perturbation will be illustrated by the modification of the carbon cycle after the impoundment of a hydroelectric reservoir.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

This course mainly focuses on field methods with relevance to research studies on different aspects of continental carbon cycle Students will learn to properly collect and analyze samples, process and validate data with the help of different methods. They will also learn to combine theoretical, methodological and naturalist approaches to gain both in qualitative and quantitative expertise considering the terrestrial carbon cycle and the associated biogeochemical processes. The lectures will be complemented by fieldwork (sampling and in situ measurements) and lab work (experimentation and measurements).

- Global carbon cycle/carbon cycle in rivers, lakes and wetlands/carbon cycle in hydroelectric reservoirs
- Introduction to early diagenesis processes (bacteria-mediated redox reactions)
- Carbon cycle and the soil compartment - observations and theories
- Carbon and GHG analytical techniques, GHG flux metrology
- Climate change/overview of carbonate systems/CO2 sequestration/CO2 (bio)mineralization
- Use of natural radionuclides (U, Th series) as geochemical tracers to study processes and quantify chemical fluxes and as chronometers to estimate the time-scale of these processes

PRÉ-REQUIS

1) Aquatic chemistry 2) Global carbon cycle 3) Soil forming processes and pedogenesis 4) Acid-base equilibrium

MOTS-CLÉS

carbon cycle ● watershed ● aquatic ecosystems ● anthropogenic perturbations or land use change ● carbon sequestration ● field work and measurements

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Monitoring the functioning and dynamics of ecosystems (M1 STPE-TERRE)		
KTES8AB3	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GRIPPA Manuela
Email : manuela.grippa@get.omp.eu

TABACCHI Eric
Email : eric.tabacchi@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The main objective of this course is to deliver fundamentals on ecosystem monitoring, accessible to a wide panel of students originating from diverse scientific disciplines. The concepts of ecosystem functioning/services and ecosystem dynamics need data to be delineated, monitored and modelled. Many tools, from satellite-based sensors to local data-loggers or field expertise, are available for building appropriate databases. The students will learn how to include structural (spatial, biodiversity) and functional (processes related to matter, information and energy fluxes) aspects of ecosystems into a multiscale approach, in order to measure, explain and forecast the consequences of environmental changes on bio-physical cycles and related natural services.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The course will give a particular attention on biological/physical interactions and regulatory feedbacks. It will deliver knowledge about ecological measurements with critical insights on concepts, instruments and analysis/interpretation, focusing on ongoing research and activities in the framework of the critical zone and long term ecological observatories. It will encompass :

- A short theoretical introduction to ecosystem functioning and dynamics, including bio-geomorphic and bio-geochemical feedbacks
- A presentation of sensor capability and limitations in relation to technological and ecological aspects
- A field trip (Occitania Region) giving an illustration on the methods used for remote sensors calibration and for in situ measurements
- Practical exercises on cutting edge remote sensing applications linked to the topics addressed during the field trip
- Key-note flash conferences on specific examples

PRÉ-REQUIS

None

MOTS-CLÉS

ecosystem functioning and dynamics • remote sensing • local measurements and environmental sensors • ecosystem mapping and modelling

UE	UES INTERDISCIPLINAIRES 2	3 ECTS	
Sous UE	Artificial Intelligence in Earth and Space Science (M1 STPE-TERRE)		
KTES8AB4	Cours-TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The objective of the module is to deepen the knowledge taught in master 1 courses (SUTS, STPE and SOAC in particular) on numerical modelling of evolution equations (heat diffusion or advection equations).The students will learn how to build a program to represent the evolution of a specific physical process. Different processes can be chosen, and a list will be proposed to students at the beginning of the course.For instance, the student will build a program to represent convection (in the Earth mantle, in stars or in ocean or atmospheric boundary layers).
The students will also learn how to read the data calculated by the program and plot them graphically so as to analyze the physical process.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

The course will be constructed as a tutorial during which each student (grouped in pairs) develops his own programs.The programs will be developed on laptops provided by the University and equipped with adequate softwares : Linux ; FORTRAN/C++ ; Matlab/Python. Students will learn some basics of these programming languages. The course will be a mix of presentations and tutorials on computing sciences where the students develop their codes to address a specific physical problem they have chosen.We will start the module with some reminders of basic concepts on numerical modelling and programming languages, but the students following this course will really benefit from it if they have already addressed some aspects of numerical modelling or programming (see prerequisites for students opposite).Each student pair will chose a specific process study from a list and use the results of their simulations to understand it. The possible process studies are :

- Convection (in the Earth mantle, in stars or in ocean/atmosphere) ;
- Acoustic/Sismic waves
- Internal gravity waves
- Solitons (solitary waves)
- Kelvin-Helmholtz instability (growth of perturbation)
- Geostrophic adjustment
- Upwelling development

PRÉ-REQUIS

Basic knowledge of functional analysis and evolution equation, numerical schemes, programming. Knowledge of Linux, FORTRAN/C++ , Matlab/Python is recommended.

MOTS-CLÉS

numerical modelling • programming • process studies using evolution equations

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Stephane
Email : 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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Stephane
Email : 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

UE	GÉOCHIMIE ISOTOPIQUE & TRAÇAGE	3 ECTS	1er semestre
KSTT7ABU	Cours : 14h , TD : 16h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des 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 - chaines 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 10Be) : 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 (10Be, 26Al), 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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NOIRIEL Catherine
Email : catherine.noiriel@get.omp.eu

UE	TERRAIN TERRE	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Terrain terre		
KSTT7AG1	Cours : 2h , TD : 2h	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

REGARD Vincent
Email : vincent.regard@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Analyser l'histoire et la structure d'une chaine de montagnes

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Géotraverse d'une chaîne de montagnes : les Pyrénées.
Nous analyserons l'histoire de la chaine de montagnes : rifting, inversion, orogenèse, évolution post-orogénique.
Cette analyse se fera à partir de la chaîne proprement dite mais aussi des bassins de piémont.
Coupe N-S de la zone nord Pyrénéenne au bassin de Tremp (4j)
Evolution latérale du piémont Sud (3j)
Inversion et origine des grandes nappes (2j)
L'analyse se basera sur :

- Des observations de terrain (microtectonique, sédimentologie, géomorphologie, panoramas) ;
- des coupes structurales, permettant l'analyse des différentes phases de déformation ;
- des logs stratigraphiques synthétiques et des cartes (structurales, paléoenvironnementales) permettant d'appréhender la variation latérale de l'expression de la chaîne.

PRÉ-REQUIS

- Bon socle de connaissance de Licence en sédimentologie et paléoenvironnements, géologie structurale/tectonique et cartographie.

SPÉCIFICITÉS

Liens avec autres UE : Cette UE est une sorte d'introduction aux disciplines enseignées en Master.

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir analyser l'histoire d'une chaine de montagnes à partir d'affleurements clés
Savoir réaliser des observations de terrain (coupes, logs par ex).
Savoir rédiger un rapport synthétique

MOTS-CLÉS

Chaîne de Montagnes ; tectoniques ; sédimentologie ; panoramas

UE	TERRAIN TERRE	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Terrain terre		
KSTT7AG2	Terrain : 18 demi-journées	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

REGARD Vincent
Email : vincent.regard@get.omp.eu

UE	GÉOPHYSIQUE APPLIQUEE A LA SUB-SURFACE	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Géophysique appliquee a la sub-surface		
KSTT7AH1	Cours : 16h , TD : 10h , TP : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DARROZES Jose
Email : jose.darrozes@get.omp.eu

UE	GÉOPHYSIQUE APPLIQUEE A LA SUB-SURFACE	6 ECTS	1er semestre
Sous UE	Géophysique appliquee a la sub-surface		
KSTT7AH2	Terrain : 6 demi-journées	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DARROZES Jose
Email : jose.darrozes@get.omp.eu

UE	SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE	6 ECTS	1er semestre
KSTT7AIU	Cours : 8h , TD : 40h , TP : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DENELE Yoann
Email : yoann.denele@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est d'analyser des cartes géologiques à différentes échelle (ex : 1/50.000 ; 1/250.000 ; 1/1.000.000), d'intégrer des données provenant de cartes thématiques (GPS, mécanismes aux foyers, thermochronologie, gravimétrie, magnétisme, fonction récepteur, paléoenvironnement...) pour construire des documents synthétiques (coupes équilibrées/restaurées d'échelle crustale/lithosphérique, blocs diagrammes, cartes évènementielles...) permettant de discuter de l'histoire géologique d'une région.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction à la géologie et la morphologie de la France
Introduction aux méthodes de réalisation des cartes paléogéographiques/paléoenvironnementales
Introduction à l'interprétation des données géophysiques
Techniques de restauration et d'équilibrage dans les domaines externes des chaînes de montagne
Atelier Alpes : Intégration des marqueurs tectoniques, sédimentaires, pétrologiques, morphologiques ainsi que des données géophysiques dans un document cartographique synthétique. Réalisation d'une coupe d'échelle lithosphérique dans les Alpes Occidentales et d'une coupe restaurée au Lias.
Atelier Pyrénées : Réalisation d'une carte paléogéographique au Jurassique. Interprétation des données géophysiques. Réalisation de coupes sériées d'échelle lithosphérique.
Atelier Massif Armoricain : Analyse de la déformation et des chemins P,T,t dans ce segment orogénique de la chaîne varisque. Estimation du déplacement associé à la déformation cisaillante. Réalisation d'une carte restaurée du Massif Armoricain au Carbonifère inférieur. Réalisation de coupes évolutives sur la période dévono-carbonifère.

PRÉ-REQUIS

Notions avancées en cartographie, tectonique, géodynamique, géophysique, pétrologie sédimentologie et paléoenvironnements.

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir intégrer des données géologiques variées sur un document synthétique
Savoir équilibrer et restaurer une coupe
Savoir réaliser une coupe à l'échelle lithosphérique d'un orogène, d'un rift
Savoir réaliser une carte paléogéographique
Savoir proposer des cartes évènementielles

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fossen H. (2016). Structural geology. Cambridge University Press
Jolivet L. et Nataff H.C (1998). =11.0ptGéodynamique. Dunod.

MOTS-CLÉS

Cartographie, intégration de données variées, coupe, restauration, équilibrage, géologie de la France

UE	ANGLAIS	3 ECTS	1er semestre
KSTT7AVU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARANGER Guillaume
Email : 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

UE	MODÉLISATION	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AAU	Cours : 8h , TD : 4h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MEHEUT Merlin
Email : 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

UE	CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLIDES	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8ABU	Cours : 2h , TD : 18h , TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KACZMAREK Mary-Alix
Email : mary-alix.kaczmarek@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cette UE est de connaitre 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 possibilite 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 oeuvre de méthodes et d'outils

MOTS-CLÉS

Géochimie, cristallographie, minéralogie, électrons, rayons X

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DENELE Yoann
Email : yoann.denele@univ-tlse3.fr

MEHEUT Merlin
Email : merlin.meheut@get.omp.eu

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DENELE Yoann
Email : yoann.denele@univ-tlse3.fr

MEHEUT Merlin
Email : merlin.meheut@get.omp.eu

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia
Email : priscia.oliva@univ-tlse3.fr

PONSARD Sergine
Email : sergine.ponsard@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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia
Email : 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

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

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

OLIVA Priscia
Email : 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

UE	BASSINS SÉDIMENTAIRES 1	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AEU	Cours : 16h , TD : 2h , TP : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CALVES Gerome
Email : gerome.calves@get.omp.eu

UE	PALÉOENVIRONNEMENT 1	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AFU	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DE RAFELIS Marc
Email : marc.derafelis@get.omp.eu

UE	GÉOMORPHOLOGIE 1	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AGU	Cours : 14h , TD : 4h , TP : 10h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

REGARD Vincent
Email : vincent.regard@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de l'UE est d'acquérir les compétences de base pour une analyse géomorphologique intégrée (module de M2).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Seront abordés :
- la géomorphologie quantitative (Morphométrie des objets géomorphologiques, notamment les bassins versants) ;
- la mesure des vitesses et flux d'érosion/de transport ;
- les lois d'érosion et le comportement des systèmes géomorphologiques ;
- les marqueurs morphogénétiques (par ex. surfaces marqueurs) et leur datation

PRÉ-REQUIS

Progression à partir de l'UE géochimie isotopique et traçages. Prérequis : 14C, Géomorphologie structurale.

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir analyser les surface géomorphologiques
Savoir quantifier les vitesses d'évolution.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anderson et Anderson : Geomorphology

MOTS-CLÉS

Bassins versants ; morphométrie ; datation ; surface ; pente ; flux

UE	TERRE INTERNE 1	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AHU	Cours : 16h , TD : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LATOUR Soumaya
Email : soumaya.latour@univ-tlse3.fr

UE	PÉTROLOGIE 1	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AIU	Cours : 12h , TD : 10h , TP : 6h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BERGER Julien
Email : julien.berger@get.omp.eu

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Comprendre les mécanismes qui régissent le comportement des éléments (majeurs et en trace) dans les magmas et les fluides hydrothermaux ; pouvoir quantifier ces processus et appliquer la théorie de la géochimie à la formation de ressources minérales.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

CM : Notions théoriques sur le comportement éléments majeurs et en trace ; application à des systèmes magmatiques ; nature et conditions de piégeage des inclusions fluides ; spéciations des cations, anions et groupes anioniques dans les fluides hydrothermaux et magmatiques. Notions de géochimie isotopique appliquée aux systèmes magmatiques, hydrothermaux et minéralisés.
TD : Exercices théoriques ciblés sur la manipulation des équations géochimiques ; études de cas sur systèmes magmatiques et inclusions fluides.
TP : Quantification d'une série de différenciation, analyse et interprétation d'inclusions fluides.

PRÉ-REQUIS

Bases de minéralogie, pétrologie magmatique, géochimie et métallogénie.

COMPÉTENCES VISÉES

- Maitriser et savoir quantifier les mécanismes magmatiques et hydrothermaux qui controlent la répartition des éléments chimiques dans la croûte
- Savoir décrire et interpréter une série magmatique ou hydrothermale naturelle avec des outils pétrologiques et géochimiques
- Savoir déterminer la nature et les conditions de piégeage d'une inclusion fluide

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Gill R (2010) : Igneous rocks and processes : A practical guide. Wiley-Blackwell
White WM (2013) Geochemistry. Wiley-Blackwell

MOTS-CLÉS

Géochimie, magmatisme, minéralisation, fluides hydrothermaux, fusion, cristallisation.

UE	TECTONIQUE 1	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AJU	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOUTHEREAU Frederic
Email : frederic.mouthereau@get.omp.eu

UE	ANGLAIS (ANGLAIS)	3 ECTS	2nd semestre
KSTT8AVU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARANGER Guillaume
Email : 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 choisie 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'examens 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