

Share



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

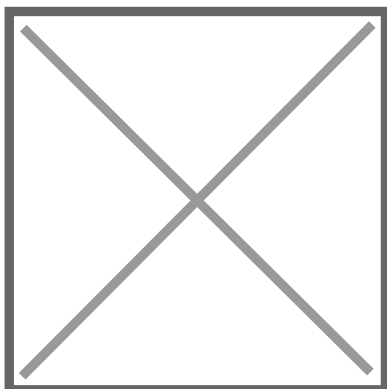
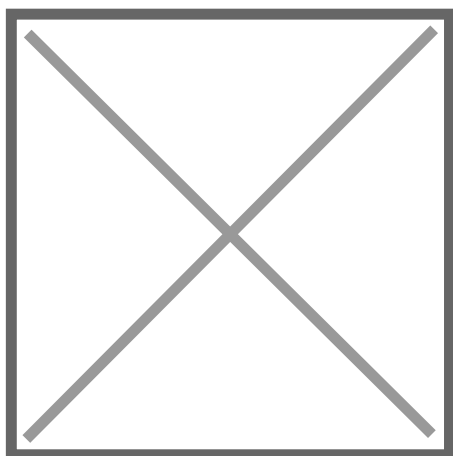
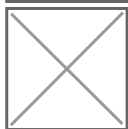
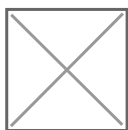
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Add to Compare

M1 Planétologie et exploration spatiale



Master's degree

Specialisation Earth and Planetary Sciences, Environment (STePE)

Enrolment type

Full-time academic programmes

Language(s) of instruction

French

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Apply Now](#)

image-planetologie

image-planete-1

image-planete

image-planetologie-2

image-planetologie-materiel



Information

- [Overview](#)
- [Application requirements](#)
- [Schedule](#)

Présentation

Débouchés

Further Study Opportunities

Master of STePE and other Master of Earth Sciences

Calendar

Start of programme (indicative date)

01/09/2026

End of programme (indicative date)

31/08/2027

Admission

Admission Route

Physics

Chemistry

Life and Earth Sciences

Capacity

Available Places

12

Période(s) de candidature

Supporting documents

Compulsory supporting documents

Motivation letter.

All transcripts of the years / semesters validated since the high school diploma at the date of application.

Curriculum Vitae.

Detailed description and hourly volume of courses taken since the beginning of the university program.

Additional supporting documents

Document at your convenience.

Any document of interest to support the application can be added

Certificate of French (compulsory for non-French speakers).

A certificate of french language level is mandatory for students originating from a non French-speaking country

VAP file (obligatory for all persons requesting a valuation of the assets to enter the diploma).

Recommendation letters.

Recommandation letters attesting about the interest for planetary sciences will be appreciated

Supporting documents :

- Residence permit stating the country of residence of the first country
- Or receipt of request stating the country of first asylum
- Or document from the UNHCR granting refugee status
- Or receipt of refugee status request delivered in France
- Or residence permit stating the refugee status delivered in France
- Or document stating subsidiary protection in France or abroad
- Or document stating temporary protection in France or abroad.

Programme

Terrain et expériences

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Stage de terrain (2 semaines)	6	Semestre 2			60			

Stage de terrain (2 semaines)

ECTS : 6

Semester: Semestre 2

Detail

Practical study : 60

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

- Travail sur le terrain, utilisation d'outils d'acquisition et de traitement de données.
- Synthèse, rédaction de rapport.

Programme/contents

Les étudiants passent un total de deux semaines sur le terrain. Six stages d'une semaine sont offerts dont les étudiants en choisissent deux :

Hydrologie-Hydrogéologie (Basse vallée de la Somme)

Imagerie géophysique (France, Allemagne ou Angleterre) - stage en anglais

Sédimentologie-Tectonique (Corbières-Cévennes)

Dynamique littorale (Baie de Somme)

Évolutions géomorphologiques du relief (Auvergne)

Physique et chimie de l'atmosphère.

Learning objectives

Durant 2 stages aux choix, l'étudiant s'initie à : - Construire un modèle conceptuel à l'échelle d'un objet hydro(géo)logique en milieu agricole (Hydrologie-hydrogéologie) -A reconstituer les milieux de sédimentation marine et continentale et à observer les déformations cassantes à l'échelle de l'échantillon jusqu'au bassin sédimentaire (sédimentologie et tectonique) -la dynamique littorale pour observer des processus sédimentaires actuels à récents pour se rendre compte de la vitesse des phénomènes (Baie de Somme). -à la cartographie et à la reconstitution structurale des appareils volcaniques et à l'analyse géomorphologique (géomorphologie volcanique) - un panel d'expériences sur les gaz liés à la pollution des basses couches de l'atmosphère et au réchauffement climatique (observation de la physique et chimie de l'atmosphère).

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Stage en laboratoire ou en entreprise	6	Semestre 2						

Subjects	ECTS	Semester	Lecture study	directed practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
■							

Stage en laboratoire ou en entreprise

ECTS : 6

Semester: Semestre 2

Detail

Tutored project 182

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Connaissance du monde professionnel et de recherche

Apprentissage de l'autonomie, prise de décision, rédaction et synthèse.

Learning objectives

En laboratoire : apprentissage de la démarche scientifique - savoir s'approprier un problème, apprendre à établir une bibliographie scientifique, suivre la mise en place d'un protocole, participer à l'expérimentation jusqu'à la production de la donnée scientifique et son interprétation.

En entreprise : découvrir le monde de l'entreprise, comprendre la structure et le mode de fonctionnement, mettre en pratique les connaissances théoriques, développer des compétences transversales, contribuer à une mission concrète.

Overall organisation

Les étudiants doivent chercher un sujet ou une place dans une entreprise ou un laboratoire pendant le premier semestre et le début du deuxième semestre. La deuxième moitié du second semestre sera consacrée à temps plein au travail sur ce projet pendant 6 semaines au minimum. Un rapport écrit est à rendre à la fin du second semestre, suivi d'une présentation.

Special teaching arrangements

Un stage en entreprise peut durer plus de temps et peut se prolonger sur tout l'été, mais la rédaction d'un rapport et/ou la soutenance orale se font quand même après les six initialement définies sur les résultats obtenus jusque là. Le sujet doit donc être

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Méthodes instrumentales pour l'environnement et la planétologie	3	Semestre 2	12		12			

Méthodes instrumentales pour l'environnement et la planétologie

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Practical study : 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Si certaines notions de physique ou de chimie précises sont utilisées dans le cadre de cette UE expérimentales, aucun pré-requis n'est nécessaire pour la suivre.

Learning objectives

L'UE a pour objectif de confronter les étudiants à des méthodes de sondage et d'analyse utilisées dans les recherches pour l'environnement et les sciences planétaires, avec des chercheurs et ingénieurs spécialistes de ces techniques. Les étudiants apprendront le fonctionnement de différents instruments ou d'analyseurs, les utiliseront ou utiliseront des données déjà acquises avec ces instruments pour remonter aux informations que l'on peut en tirer sur le milieu sondé (gaz atmosphérique, nuages, surface d'objets du système solaire...). Il expérimenteront ainsi le processus de la prise de mesure jusqu'à la restitution des informations qui peuvent être tirées des mesures.

Overall organisation

L'UE est divisée en une série d'expériences localisées dans des laboratoires ou des sites de recherche différents de l'université. Les étudiants se regrouperont en binôme ou trinôme. Chaque groupe d'étudiants réalisera une série de 4 expériences, dont certaines seront imposées en fonction du parcours suivi (CCC, PEPs et PES), et d'autres seront choisies librement par les groupes. Chaque méthode sera étudiée sur une journée ou 2 demi journées. Les enseignements s'organisent généralement en présentant la méthode et son utilisation sous forme d'un cours d'introduction

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Projets sur les enjeux environnementaux	3	Semestre 2	1	3				



Projets sur les enjeux environnementaux

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 1

Directed study: 3

Tutored project 22

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Aucun pré-requis

Learning objectives

Travailler en groupe et avec des interlocuteurs de disciplines différentes, savoir effectuer une recherche et synthèse bibliographique, savoir présenter un projet scientifique.

Overall organisation

Travail par groupe d'étudiants de disciplines (formations) différentes visant à effectuer une recherche et une synthèse bibliographique sur un sujet prédéfinis portant sur des enjeux environnementaux d'actualité. Présentation orale des sujets par les membres du groupe.

Bibliography

Aucune

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Epistémologies et éthiques de l'environnement et du développement](#)

3 Semestre 2 21

Epistémologies et éthiques de l'environnement et du développement

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 21

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Sans objet, il s'agit d'un cours d'ouverture, à caractère introductif. Nous demandons néanmoins aux étudiants et étudiantes des connaissances de base dans un des champs scientifiques pertinents (sciences naturelles, sciences sociales ou sciences humaines). Une capacité de lecture en anglais est fortement recommandée.

Programme/contents

Analyser les théories, les méthodes et les objets de recherche mobilisés dans le cadre des sciences du vivant, de l'environnement et du développement. Donner aux étudiants les fondations théoriques pour contextualiser leur pratique scientifique et leur action sur le terrain dans un contexte d'environnement et de développement. L'entrée de l'éthique sera privilégiée.

Overall organisation

Cet enseignement met l'accent sur la participation des étudiants et l'acquisition de connaissance hors des séances en CM. Différentes ressources seront rendues disponibles pour la préparation des leçons en classe, leçon qui prendront la forme d'évaluation rapide des travaux faits sous la forme de QCMs puis la forme d'exercice collectifs de délibération sur un sujet ciblé.

Bibliography

- Blumenberg, H. (2007). La lisibilité du monde, Paris, Le Cerf, coll. Passages, 2007. Paris: Le Cerf.
- Horkheimer, M., and Adorno, T. W. (1944 – 1974 pour la traduction française). La dialectique de la raison. Paris: Galimard.
- Jonas, H. (1988), Le principe Responsabilité : une éthique pour la civilisation technologique,

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Conférences sur l'Environnement	3	Semestre 1	20					
■								

Conférences sur l'Environnement

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 20

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

oui

Prerequisites

Aucun : cette UE est accessible à tout étudiant de master de l'université Paris Saclay.

Overall organisation

Cycle de 10 conférences en environnement dont 1 ou 2 en présentiel et les autres en distanciel.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Tronc commun STEPE

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Anglais	3	Semestre 1	30					

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
■								

Anglais

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Directed study: 30

Tutored project 5

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Un niveau minimum A2 en anglais

Learning objectives

Savoir comment écrire des articles scientifiques en anglais, comment présenter un travail scientifique dans un contexte internationale, comment décrire des données scientifiques, préparation à la certification Linguaskill

Overall organisation

2h de cours par semaine les mercredi entre Septembre et fin janvier.Evaluation : 2 oraux, un projet scientifique écrit et un DST, travail autonome sur la plateforme wims en complément des cours

Bibliography

articles scientifiques en relation avec le domaine d'étude de l'étudiant

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Analyse de données bases \(statistiques et signaux\)](#)

3	Semestre 2	12	12
---	------------	----	----

Analyse de données bases (statistiques et signaux)

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Practical study : 12

Tutored project 5

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases souhaitées mais non nécessaires dans une ou plusieurs des disciplines suivantes : statistiques, analyse, algèbre, programmation en Python

Learning objectives

La présentation, l'analyse et le traitement informatique des données est devenu un savoir-faire indispensable pour le travail professionnel en sciences de la Terre, quels qu'en soient la spécialité (géologie, climatologie, volcanologie, planétologie, etc.) et le secteur (privé comme public). Les étudiants de M1 STePE proviennent de divers cursus et n'ont pas forcément ce bagage de base ou n'en maîtrisent que certains aspects ; l'objectif est donc de leur permettre de comprendre et d'utiliser les techniques les plus courantes en analyse statistique et traitement de données avec des applications en géosciences

Overall organisation

Les enseignements alternent cours magistraux et travaux pratiques de programmation en Python. Le programme couvre des notions allant des statistiques à l'analyse du signal : les variables statistiques, les paramètres d'une distribution, les estimations d'incertitude, les régressions à plusieurs paramètres, les corrélations et cohérence, la transformée de Fourier et l'analyse spectrale. La première séance d'introduction permet à tous de bien débuter en abordant non seulement l'intérêt de l'analyse de données en géosciences mais aussi une initiation (ou rappel) du langage python en commençant par des manipulations simples de données avec des exemples en représentation

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Fonctionnement du système Terre : phénomènes et concepts	3	Semestre 1	14	14				

Fonctionnement du système Terre : phénomènes et concepts

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 14

Directed study: 14

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Savoir mener des calculs simples :

- Dériver et intégrer une fonction (niveau terminale)
- Restituer le sens et la forme de l'opérateur gradient, d'un vecteur
- Utiliser les vecteurs et l'opérateur gradient
- Projeter une équation vectorielle dans un repère cartésien

Programme/contents

- Séance 1 : Cours introductif : Panorama du système Terre
- Séance 2 : Cours autour de l'équation d'advection-diffusion
- Séance 3 : TD autour de l'équation d'advection-diffusion
- Séance 4 : Cours autour de la conservation de la quantité de mouvement
- Séance 5 : TD autour de la conservation de la quantité de mouvement
- Séance 6 : Cours Introduction à la modélisation du système Terre.
- Séance 7 : Cours/TD Modèles en boites et applications
- Séance 8 : TD : Séance de révision

Learning objectives

- Nommer les composantes du système Terre et restituer leurs principales caractéristiques : circulations atmosphériques océaniques, leur rôle dans la redistribution de l'énergie du système Terre, cycles biogéochimiques
- Restituer des connaissances de base sur la modélisation du système climatique

Ouverture et spécialisation

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Cycles biogéochimiques et paléotraceurs	3	Semestre 1	21	0	3			

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Cycles biogéochimiques et paléotraceurs

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Practical study : 3

Directed study: 0

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions de bases en géochimie (isotopes ...)

Learning objectives

Comprendre les cycles biogéochimiques en milieu continental et marin d'éléments clé (teneurs ou composition isotopique): oxygène, carbone, silice, néodyme ...

Comprendre et utiliser les traceurs micro paléontologiques

Utiliser des traceurs géochimiques pour

-suivre cycle de l'eau ou la circulation océanique,

-suivre la circulation atmosphérique et le transport de poussières

-calculer des températures à partir d'analyse d'archives naturelles

Overall organisation

L'UE est découpée en séances de 3 h (cours magistral et/ou travaux dirigés)

-traceurs en milieu continental milieu continental (oxygène et silice)

-propriétés physico-chimiques et hydrologie actuelle des océans.

-les isotopes du Nd et du Sr dans l'océan actuel et passé

-les paléotraceurs terrigènes : reconstructions paléo-environnementales

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Géochronologie	3	Semestre 2	14	6	10			
■								

Géochronologie

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 14

Practical study : 10

Directed study: 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Licence de Sciences de la Terre

Licence de Physique

Licence de Chimie

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Analyse de données : programmation](#)

3	Semestre 2	3	4	21
---	------------	---	---	----

Subjects	ECTS	Semester	Lecture directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	------------------------------	--------------------	---------------------------	----------------------------	--------------------------------------

■

Analyse de données : programmation

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 3

Practical study : 21

Directed study: 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Aucun

Learning objectives

Le module « Analyse de données : programmation » vise à familiariser l'étudiant.e avec la programmation informatique, dans le but en particulier d'analyser des fichiers de données de géosciences. Les acquis de ce module serviront dans les TP de certains modules, ainsi que pour les stages en laboratoire. Les applications sont faites avec le langage python, mais l'étudiant.e devrait être capable de transposer ses connaissances vers un autre langage. A la fin du module, les étudiant.e.s qui ont travaillé seront capables de :

- 1.Savoir ce qu'est une variable, l'affectation d'une variable, une boucle « for », une boucle « while », un test « if » et comment utiliser ces éléments
- 2.Ecrire un algorithme simple en pseudo-code utilisant les notions ci-dessus
- 3.Transcrire un algorithme simple écrit en pseudo-code vers un langage donné (ici Python)
- 4.Utiliser les boucles « for » et « while », et les tests « if » dans Python
- 5.Ecrire et utiliser des « fonctions »
- 6.Faire des graphiques simples en 2 dimensions de différents types (lignes, points, barres, histogrammes) et dessiner des courbes paramétrées
- 7.Moduler les fenêtres graphiques et les graphiques, et les annoter correctement (superposition, subplot, légendes des axes, titres...)
- 8.Lire un fichier texte avec Python afin d'en récupérer les données dans des variables et savoir comment traiter un fichier contenant des données erronées
- 9 Extraire ou/et définir des vecteurs temporels

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Système d'information géographique (SIG)	3	Semestre 1	10	14				

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Système d'information géographique (SIG)

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 10

Directed study: 14

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Connaissances minimales de l'environnement

Windows

Learning objectives

L'étudiant découvrira la grande variété d'outils et de méthodes de traitement de données que les Systèmes d'Information Géographique (SIG) offrent en matière de visualisation, d'extraction et d'analyse de données géolocalisées. Il développera une autonomie suffisante pour aborder avec confiance la mise en œuvre de ces outils dans le cadre de ses propres projets d'analyse.

Overall organisation

Des outils de base à l'analyse spatiale avancée.

Afin de permettre aux étudiants de développer leurs habiletés et leurs capacités à utiliser les outils

géomatiques, les principaux thèmes abordés seront :

-1) Insertion (géoréférencement) et mise en valeur (symbologie) des données cartographiques

vectérielles et matricielles

-2) Méthodes de saisie et d'extraction de

l'information en lien avec les bases de données.

-3) Traitements et analyse de données vectérielles et matricielles (méthode d'interpolation, analyse spatiale et algorithmes géométriques, généralisation par classification et analyse de voisinage).

-4) Représentation et exploitation des modèles

numériques de terrain (analyse qualitative et quantitative, représentation bi et tridimensionnelle).

Chaque thème inclura une partie de travail pratique en salle et en autonomie.

Bibliography

1. Introduction à la géomatique

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Physique des fluides	3	Semestre 1	12	12	6			

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Physique des fluides

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 6

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

- Savoir faire des calculs vectoriels simples (application d'un gradient, rotationnel, divergence, Laplacien)
- Savoir manipuler des dérivées partielles
- Savoir projeter une équation vectorielle sur les axes d'un repère en coordonnées cartésiennes ou cylindriques
- Savoir intégrer des équations différentielles simples à une dimension

Learning objectives

A l'issue de l'UE Physique des Fluides, les étudiant(e)s du Master 1 STePE seront capables de :

- 1.restituer de façon synthétique des notions fondamentales de base sur la physique des fluides visqueux concernant :
 - la viscosité et les forces visqueuses,
 - les approches eulériennes et lagrangiennes, la dérivée particulaire
 - les types et les régimes d'écoulement, le nombre de Reynolds
 - les fonctions de courant, le potentiel des vitesses
 - les contraintes, les déformations, les forces en présence
 - les lois de conservation,
 - les débits massiques et volumiques
 - les fluides newtoniens et non-newtoniens
- 2.identifier les différents termes présents dans les lois de conservation (masse, quantité de mouvement, énergie) et expliquer leur sens physique sans calcul,
- 3.analyser l'énoncé d'un exercice type afin d'identifier les différentes étapes de la résolution d'un problème nouveau et d'y associer les notions fondamentales nécessaires à la résolution,
- 4.simplifier une équation de conservation pour résoudre un problème de physique des fluides sur un

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Mécanique des milieux continus	3	Semestre 1	18	10				

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Mécanique des milieux continus

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 18

Directed study: 10

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Pas de prérequis pour des étudiants issus de licences scientifiques. Cependant, afin de maîtriser les outils utilisés dans le module, une mise à jour en mathématiques (calcul matriciel et vectoriel, trigonométrie, opérateurs) et en programmation python en amont du module est recommandée aux étudiants (voir bibliographie).

Learning objectives

L'objectif de ce module est de présenter les bases nécessaires à la résolution de problèmes de Géologie Physique tant dans le domaine de la recherche que dans le domaine de la géologie appliquée (géotechnique, mécanique des roches et des sols). À l'issue de cette UE, les étudiants seront capables de résoudre un problème simple dans le domaine de la géologie physique. Ils seront en outre en mesure d'analyser l'énoncé d'un problème, de définir les conditions aux limites appropriées et d'appliquer une méthode de résolution adaptée. L'objectif est de leur permettre de comprendre la physique sous-jacente aux logiciels qu'ils seront amenés à utiliser dans leur future carrière, que ce soit en milieu académique ou en entreprise, ainsi que de développer un regard critique sur les résultats obtenus.

Overall organisation

L'UE consiste en une alternance de cours et de travaux dirigés. Une approche de résolution analytique des problèmes est employée, accompagnée du développement de petits codes de calculs simple (langage python).

Bibliography

Programmation python:

<https://jupyter.gitlab.dsi.universite-paris->

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Géodynamique	3	Semestre 1	12		18			
■								

Géodynamique

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 18

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Les étudiants devront maîtriser les connaissances des modules de Licence Sciences de la Terre traitant de la Terre solide (tectonique, cartographie, pétrologie, minéralogie, géophysique, sédimentologie).

Learning objectives

L'objectif du module est de présenter les grands contextes géodynamiques (extensifs, compressifs, décrochants), leurs caractéristiques et leur évolution dans le temps. Une ouverture sur la "géodynamique" des autres corps solides du système solaire est proposée.

Overall organisation

Le module comporte des séances de cours magistraux mais également un important volume de TPs dédiés à la géodynamique d'un domaine polyphasée (le Languedoc). Ces Tps amènent à la découverte de cette région en utilisant les outils de la réalité virtuelle, de la cartographie numérique, de la tectonique traditionnelle. A l'issue des séances de TP, un rapport de synthèse est produit et évalué pour 50% de l'évaluation globale du module. Un examen écrit classique cloture le module (coefficient 50%).

Bibliography

Eléments de Géologie, DUNOD ed.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Variabilité et forçages du climat	3	Semestre 1	24.5	3.5				
■								

Variabilité et forçages du climat

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 24.5

Directed study: 3.5

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

•Notions de base en géochimie (isotopes ...)

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Imagerie géophysique	3	Semestre 2	12	12
--------------------------------------	---	------------	----	----

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Imagerie géophysique

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Pas de prérequis.

Learning objectives

Fournir des connaissances théoriques et pratiques de la plus part des méthodes géophysiques utilisées pour l'étude de la sub-surface.

Overall organisation

L'UE est présentée sous la forme de 4 cours et de 4 TP/TD pour 4 méthodes d'imagerie géophysique appliquées à un site d'étude commun.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Enseignements thématiques

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Atmosphères planétaires et exobiologie	3	Semestre 1	15		3			

$$M \hat{=} \langle \mathcal{M}, \mathcal{I} \rangle : \mathcal{M} \text{ is a } \mathcal{L} \text{ model and } \mathcal{I} \text{ is an interpretation}$$

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Intérieurs planétaires	3	Semestre 2	20					

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-------------------------	--------------------------------

■

Intérieurs planétaires

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 20

Tutored project 10

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Aucun pré-requis n'est nécessaire

Programme/contents

- Formation et évolution des intérieurs et surfaces des planètes du système solaire.
- Contraintes isotopiques sur la structure interne des planètes et leur dégazage.
- Structure interne de la Terre (composition, température, minéralogie).
- Les différentes échelles de convection dans la Terre (Noyau et manteau).
- Volcanologie : processus et dépôts sur les surfaces planétaires.
- Régimes dynamiques des différentes planètes telluriques et des satellites.

Learning objectives

L'objectif de ce module est de fournir aux étudiants d'une part, une connaissance de la structure interne et de la surface des planètes et des outils qui ont été mis en œuvre pour y parvenir (pétrologie expérimentale, géophysique, géochimie); d'autre part, une compréhension des processus physiques à l'œuvre à l'intérieur des planètes telluriques. Il sera abordé en outre le couplage aux interfaces noyau-manteau-hydrosphère-atmosphère. Le volcanisme et les conditions de dégazage des magmas sur les différentes planètes seront étudiés.

Overall organisation

Le cours s'équilibre entre cours théoriques, exercices et démonstrations expérimentales. Les étudiants devront analyser un article et le présenter à l'oral

Bibliography

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Photochimie atmosphérique	3	Semestre 2		21	7			
■								

Photochimie atmosphérique

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Practical study : 7

Directed study: 21

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

- connaissances en dynamique atmosphérique: météorologie, couche-limite, stabilité verticale de l'atmosphère notamment.
- savoir lire et exploiter des types de graphes nécessaires : profils verticaux, cartes de variables météorologiques, topographiques ou

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Dynamique des océans et de l'atmosphère	3	Semestre 1	12	12
---	---	------------	----	----



Dynamique des océans et de l'atmosphère

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Des connaissances en physique des fluides seront un atout et en particulier sur la conservation de la masse, l'équation de Navier Stokes, les caractéristiques d'un fluide.

Learning objectives

Le module de Dynamique de l'atmosphère et de l'océan vise à amener l'étudiant à comprendre la circulation de l'eau et de l'air (océans et atmosphère) sur Terre, ainsi que des phénomènes naturels observés dans l'atmosphère ou dans les océans.

A la fin de cette unité d'enseignement, les étudiants qui ont travaillé seront capables de :

1. Décrire et justifier la circulation de l'eau et de l'air (océans et atmosphère) sur Terre

2. Analyser des échelles spatiales et temporelles d'intérêt pour un phénomène observé, et plus précisément :

- Identifier des échelles spatiales et temporelles adaptées
- Trouver les ordres de grandeurs caractéristiques

3. Utiliser les outils mathématiques pertinents qui permettent d'expliquer la répartition spatiale des variables géophysiques sur Terre (salinité, température, ...)

Overall organisation

Le cours est organisé en 8 séances de 3h : 1 séance introductive, 3 séances dédiées à la dynamique de l'atmosphère, 3 séances dédiées à la dynamique

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Physique des Interactions Rayonnement-Matière	3	Semestre 1		21	7			



Physique des Interactions

Rayonnement-Matière

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Practical study : 7

Directed study: 21

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

- Avoir des notions en physique des ondes : longueur d'onde, fréquence, énergie, unités SI
- Savoir intégrer et dériver analytiquement des équations simples
- Savoir faire une analyse des unités pour vérifier l'adéquation des résultats obtenus avec ceux attendus.

Learning objectives

A l'issue de cette unité d'enseignement, les étudiant(e)s seront capables de :

- 1.Décrire les interactions entre la lumière et la matière (gaz, solide) et utiliser ces interactions pour caractériser les propriétés de la matière
- 2.Expliquer ce qu'est un corps noir et décrire un spectre de rayonnement
- 3.Quantifier le transfert de rayonnement dans un milieu (atmosphère/surface) en utilisant un programme informatique existant ou une solution mathématique analytique
- 4.Formuler le domaine de validité des méthodes de caractérisation d'un milieu par la télédétection et les méthodes analytiques sous-jacentes
- 5.Expliquer les concepts physiques associés à l'effet de serre pour savoir répondre à certains arguments des climato-sceptiques

Overall organisation

L'UE est structurée avec 6 séances de CM/TD (14h de CM, 7h de TD) et 2 séances de TP (7h):

Les thèmes abordés sont

- Les principes de base du transfert radiatif
- L'absorption et la diffusion du rayonnement
- Le corps noir et l'équation du transfert radiatif
- Le bilan radiatif, l'effet de serre et les rétroactions

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Télédétection des surfaces	3	Semestre 1	12		18			

Télédétection des surfaces

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Practical study : 18

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

L3 en Géosciences ou Physique ou Chimie. Bases d'informatique et de mathématique de Licence.

Learning objectives

La caractérisation des surfaces par télédétection est largement utilisée en géosciences et dans les disciplines connexes (environnement, urbanisme, géographie...) aussi bien dans les secteurs professionnels que en recherche fondamentale. Ce module a pour objectif d'initier les étudiants à la télédétection spatiale et aéroportée appliquée à différents domaines des Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement (images visible/proche infrarouge mono- et multi-spectrales, images RADAR, données LIDAR altimétriques, données thermographiques...). Divers exemples d'interprétations géomorphologique, hydrologique, géologique et planétaire sont introduits au cours des différents TP, basés sur des outils informatiques (python).

L'ensemble du cours et des TP s'appuie sur des données aériennes et satellitaires couvrant les bandes spectrales du visible, du proche infrarouge, de l'infrarouge thermique et du radar (photographie aérienne, SPOT, Landsat, Pléiades, Airsar, Radarsat,...).

Différents points seront abordés :

- Rappels de physique du rayonnement et de transfert radiatif
- Introduction au traitement du signal
- Acquisition des données de télédétection (spectroscopie, imagerie, topographie, radar...)
- Analyse de données numériques (amélioration d'image, classification, détection, quantification)

Overall organisation

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Géomorphologie	3	Semestre 2	12	12				
■								

Géomorphologie

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 12

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Thèmes abordés :

Géomorphologie martienne

Géomorphologie des milieux volcaniques

Géomorphologie des milieux froids

Crises géomorphologiques et transitions climatiques

Risques naturels (cartographie, récurrence, processus) Glissement de terrain:

stabilité et dynamique

Erosion fluviale, érosion côtière

Learning objectives

De nombreuses disciplines en science de la Terre et de l'Univers font appel à des approches géomorphologiques (hydrologie, étude des risques naturels, paléo-environnements, étude des reliefs et des bassins, planétologie, volcanologie,...).

Ce module vise à présenter les apports de la géomorphologie à la compréhension de notre environnement sur différents exemples d'étude. Les principales méthodes qualitatives et quantitatives seront ainsi abordées de façon concrète.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Teaching Location(s)

BURES SUR YVETTE
ORSAY
GIF SUR YVETTE
GUYANCOURT

Contact

- **Cyril SZOPA**
- **Yves Missenard**
- **Emmanuel MARCQ**

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/sciences-de-la-terre-et-des-planetes-environnement/m1-planetologie-et-exploration-spatiale>