

Demande d'habilitation : Campagne 2009
Un dossier par mention

R (renouvellement)

Licence Domaine : Sciences, technologie, santé

Mention : Sciences de la Terre de l'Environnement et des Planètes

UFR : Sciences de la Terre de l'Environnement et des Planètes

Secteur de référence (à prendre dans le fichier secteurs DGES SISE)

Secteur SISE : 5 (Sciences de l'Univers)

Secteur DGES: 14000 (Sciences de la Terre et de l'univers),
14001 (Géographie physique, Géologie, Géophysique, Géochimie),
14005 (Sciences de l'environnement)

Type de licence : mono-disciplinaire

Responsable de la mention – un seul responsable

Nom – Prénom	Statut (1)	Section n CNU	Equipe de recherche	Matière enseignée
Greff Marianne	Professeure	35	I .P.G.P. Géomagnétisme	Sc. de la Terre, Géophysique

Adresse : 4 place Jussieu 75252 Paris Cedex 05

Courriel : greff@ipgp.jussieu.fr ; step@iniv-paris-diderot.fr

Téléphone : 01 44 27 28 20 - 01 44 27 60 92

Avis du Conseil d'UFR : favorable

Date et Avis du CEVU : Réservé à l'administration

Création : non pour la filière classique, oui pour la licence professionnelle.

Evolutions ou aménagements par rapport à la maquette 2005-2009 : oui, légers.

I- DOSSIER PEDAGOGIQUE – Bilan 2005/2007

Si renouvellement, indiquez brièvement (10 lignes) les évolutions ou aménagements par rapport à la maquette 2005-2009.

La philosophie de la Licence en Sciences de la Terre, de l'Environnement et des Planètes reste la même. Cette discipline, par essence pluridisciplinaire, nécessite une formation scientifique de base généraliste et polyvalente. Nous proposons deux nouveautés.

- 1. Nous décalons le choix du parcours Génie de l'Environnement d'un semestre (entrée en L3). Ce faisant, nous décalons la sélection à l'entrée de l'IUP d'une année en la fixant à l'entrée de L3. Cette évolution correspond à l'adaptation du dispositif IUP à l'architecture du LMD. Nous renvoyons aux dossiers de renouvellement de l'IUP Génie de l'Environnement et du Master STEP pour une vue d'ensemble. En conséquence, nous mettons en place un tronc commun préparatoire en deux ans dont le programme est généraliste, mais teinté en S4 de modules d'orientation. L'orientation dans le parcours Géosciences Fondamentales ou Génie de l'Environnement se fera en début de L3-S5. Ce dispositif est complété par :*
- 2. La création d'une licence professionnelle (envisagée autour 2010-2011) codirigée par un enseignant-chercheur et un chef d'entreprise (PAST) qui permettra à nos étudiants de L un débouché au niveau technicien. Le bassin d'emploi sera la gestion des déchets. Une lettre d'intention est jointe à ce dossier.*

Les autres changements ne concernent que la répartition des modules. Nous souhaitons diminuer le poids la chimie organique, qui plait aux élèves, mais est dans un volume excessif et augmenter le nombre des modules de géosciences attractifs (comme le Pétrole) en L2.

Le parcours « Coloration Sciences du Vivant » n'ayant jamais été ouvert sous la mention STEP, nous décidons de le supprimer, les étudiants pouvant suivre ce cursus via la mention Sciences du Vivant. Nous continuons à intervenir pour tous les enseignements de Sciences de la Terre dans le parcours « Vie et Terre » (pour 1/3 des enseignements), et dans la licence pluridisciplinaire présentée par l'UFR de biologie.

Diagnostic- bilan du fonctionnement antérieur 2005/2007

I.1- Modalités de recrutement hors RAVEL :

L1 : conditions normales d'accès à l'université : baccalauréat SESAME

L2 : obtention de 60 crédits dans le domaine Sciences et Applications de l'établissement ou dans une autre université européenne, après avis favorable de la commission d'admission en Licence (directeurs des études et responsable de la mention).

L3 : obtention de 120 crédits dans le domaine Sciences et Applications de l'établissement ou dans une autre université européenne, après avis favorable de la commission d'admission en Licence.

I.2- Publics concernés, origine géographique et cursus antérieurs (des candidats inscrits)

L2

L1 De l'établissement	L1 De l'établissement extérieur français	L1 établissement extérieur étranger - CE	VAE	Autres Préciser :
62	25	0	0	0

L3

L2 De l'établissement	L2 De l'établissement extérieur français	L2 établissement extérieur étranger - CE	VAE	Autres : préciser
74	13	0	1	0

II.3- Taux de réussite, d'échec ou d'abandon (fonctionnement 2005-2007) :

Hormis en L1, où le taux d'abandon reste fort, nous sommes satisfaits des taux de réussite des L2 et L3.

Année 2005/2006 :

- L1 Taux de Réussite : par rapport aux présents à l'examen : 70%**
par rapport au nombre d'inscrits : 40%
- L2 Réussite : par rapport aux présents à l'examen : 97%**
par rapport au nombre d'inscrits : 97%
- L3 Réussite : par rapport aux présents à l'examen : 86%**
par rapport au nombre d'inscrits : 86%

Année 2006/2007 :

- L1 Réussite : par rapport aux présents à l'examen : 55%**
par rapport au nombre d'inscrits : 55%
- L2 Réussite : par rapport aux présents à l'examen : 90%**
par rapport au nombre d'inscrits : 90%
- L3 Réussite : par rapport aux présents à l'examen : 84 %**
par rapport au nombre d'inscrits : 84%

DOSSIER PEDAGOGIQUE – CONTRAT 2009.2012**II – Objectifs et débouchés (3 pages)****A- Objectifs de la mention (20 lignes maximum)**

Les sciences de la Terre ont été bouleversées par les révolutions de la Tectonique des Plaques et de l'exploration des Planètes au cours du dernier tiers du XX^{ème} siècle. L'analyse de 20 années de production scientifique internationale montre que les Sciences de la Terre (avec les Mathématiques) sont le domaine dans lequel la France s'est montrée la plus présente et a le plus contribué, loin devant les autres disciplines. L'Université Paris 7 et l'Institut de Physique du Globe de Paris, étroitement associés, ont été le fer de lance de cette réussite en Sciences de la Terre en France et dans le monde.

Quarante ans après ces grandes découvertes, la révolution spatiale et les grands enjeux environnementaux sont de nouveaux champs d'investigation cruciaux que l'Université Paris 7 entend développer. Les enjeux de demain sont considérables, tant au niveau des progrès de la connaissance que des applications les plus pratiques : L'exploration spatiale, le problème des ressources énergétiques, de l'eau, de la pollution de l'environnement, la séquestration du dioxyde de carbone de l'atmosphère, les risques naturels associés aux volcans et aux glissements de terrain, l'aménagement du territoire, l'observation de la Terre et de ses changements globaux depuis l'espace sont autant de domaines où il reste encore beaucoup de questions non résolues, et pour lesquelles les enjeux sociétaux sont immenses. Ces sujets doivent devenir des sujets de grande excitation intellectuelle pour nos étudiants. Le développement durable de notre société et sa cohabitation avec la planète nécessite une mobilisation des intelligences et des énergies que l'Université se doit d'impulser.

Avec notre cursus, nous voulons faire comprendre et connaître ces enjeux, attirer les meilleurs étudiants et les former au mieux pour répondre aux interrogations fondamentales et pratiques de ce siècle.

B- Débouchés professionnels (20 lignes maximum, préciser les secteurs d'activité, les métiers, les niveaux de responsabilité)*Parcours de « Géosciences fondamentales » :*

Ce parcours intéresse des étudiants souhaitant acquérir une solide culture générale dans les matières quantitatives et des bonnes connaissances de base en Sciences de la Terre, des planètes et de l'environnement. L'objectif principal est la poursuite d'études vers un Master Recherche ou Pro, en Sciences de la Terre, et notamment le Master des Sciences de la Terre, de l'Environnement et des Planètes, conduit en partenariat avec l'IPGP. Ce parcours cherche à proposer une vision intégrée des différents problèmes en Sciences de la Terre et à donner des compétences indispensables dans le monde professionnel : soit dans le domaine de la recherche fondamentale et appliquée, soit dans le secteur industriel (géophysique de subsurface, prospection pétrolière, déchets ...).

Parcours Génie de l'environnement :

Ce parcours de licence est une sensibilisation au « génie de l'environnement ». Les étudiants suivant ce parcours ont vocation à poursuivre vers des études longues, le master PRO GEI (Génie de l'environnement et Industrie), les masters de chimie de Paris 7, le master de géosciences délivré en partenariat par Paris 7 et l'IPGP. Ce parcours fait partie de l'IUP Génie de l'environnement de l'Université Paris Diderot, qui assure, à l'issue du Master, des débouchés riches et variés dans les métiers de l'environnement au niveau cadre avec un rapide et fort taux d'insertion. L'entrée en IUP se fait en fin de L2, sur dossier. Cette sélection est nationale.

Parcours de « Vie et Terre » de la mention Sciences du Vivant : bien que n'appartenant pas à la mention STEP, nos enseignants interviennent dans ce parcours pour les enseignements de Sciences de la Terre. Ce parcours intéresse des étudiants souhaitant poursuivre leurs études vers la préparation du CAPES ou vers le master BioGéométrie de l'Université Paris 7.

Licence Pro « Traitement et gestion des déchets » : cette licence permettra une sortie en fin de L, et répond à des besoins de formation au niveau technicien, dans le domaine de la gestion et du traitement des déchets. Une lettre d'intention est attachée à ce dossier.

C- Descriptif général du dispositif de suivi pédagogique et de professionnalisation

Dans son parcours, l'étudiant ne doit plus se laisser seulement porter par la progression naturelle dans le système universitaire, mais réfléchir dès que possible à son projet d'avenir personnel et professionnel, avec l'aide d'enseignants. Les métiers relatifs aux sciences de la Terre et de l'Environnement sont multiples, pour certains encore mal identifiés par la société, car en voie d'émergence. La transformation des métiers du pétrole (et le regain d'intérêt des ressources fossiles), l'évolution vers les secteurs en relation avec l'eau, les techniques spatiales et l'observation de la Terre depuis l'espace, les changements environnementaux globaux, sont pris en compte dans nos nouveaux parcours. Nous souhaitons dans le secteur Sciences de la Terre, Environnement et Planètes insister particulièrement sur l'accompagnement de l'étudiant dans le choix de son parcours personnel et professionnel.

Cet accompagnement prendra la forme pratique suivante :

- (1) Le module ' projet professionnel et personnel ', proposé en S3/S4 en partenariat avec le S.C.U.I.O.P et validé par l'obtention de 3 crédits, permet à l'étudiant de réfléchir, de construire et de présenter son projet personnel et professionnel.
- (2) Pendant l'année L2 (S4), l'étudiant peut réaliser un stage (UE optionnelle de 3 crédits) en entreprise ou en laboratoire, qui lui permet de prendre un premier contact avec le monde du travail, notamment dans le domaine de l'environnement. Il rédige un rapport.
- (3) En fin d'année L3, l'étudiant réalise un stage (de type « technicien », voire « ingénieur ») en entreprise ou en laboratoire (6 à 12 crédits). Il soutient un mémoire.
- (4) Il est proposé en fin de L2 et de L3 des stages (« ouvriers en L2, « technicien » en L3) dans les observatoires volcanologiques et sismologiques de l'Institut de Physique du Globe de Paris (Réunion, Guadeloupe, Martinique) pris en charge totalement par cet établissement et selon son accord. D'autres stages d'accompagnement de missions de terrains sont proposés et pris sur des crédits de mission. Ces stages sont hors maquette, mais présente un net pouvoir attractif.

Les activités d'engagement étudiant (tutorat, associations ...) pourront aussi être reconnues à hauteur de 3 crédits.

Afin d'assurer un suivi personnel de l'étudiant et l'aider, et à la demande des étudiants des promotions précédentes, nous généralisons un rythme de travaux personnalisés (type « colles ») dans les UE fondamentales de L1, L2, L3. Ces colles sont assurées par les moniteurs et des ATER. Dans une UE où les colles sont mises en place, 1 crédit correspond à 10 h de cours + 5h de préparation et de travail de colles + 5 h de travail personnel.

D- Justification de l'offre (flux période 2005-07, taux de réussite, flux attendus 2009-2012)

Inscriptions physiques : l'étudiant n'est comptabilisé qu'une seule fois en fonction de son inscription principale. Cet effectif correspond au nombre d'étudiants communiqué par l'université au ministère au 15 janvier lors des remontées SISE.

2005-2006	2006-2007	Taux de réussite *	Flux attendu 2009-2012
126	144	80%	150/an

- Le taux de réussite se calcule sur l'ensemble des deux sessions. Il prend en compte les résultats entre présents à l'ensemble des examens et admis. Le vocable « taux de réussite » est trompeur, car bon nombre d'abandons en L1 résultent d'une mauvaise orientation ou d'une mauvaise auto-évaluation de l'étudiant. Pour l'essentiel, un niveau faible.

E- Organigrammes

Organigramme général des parcours (avec mention des débouchés)

Tableau des **Responsable(s) des parcours** : un nom au maximum par parcours

	Intitulé des parcours	Nom – Prénom	Statut (1)	Section CNU	e mail professionnel
1	Géosciences fondamentales	FARNETANI Cinzia	MCF	35-36	cinzia@ipgp.jussieu.fr
2	Génie de l'environnement	RICHARD Daniel	MCF	35-36	daniel.richard@univ-paris-diderot.fr
3	Licence Pro	ROUBATY Jean.-Louis., RICHARD Daniel.	PAST MCF	35-36	jean-louis.roubaty@sgs.com daniel.richard@univ-paris-diderot.fr

(1) PR, MCF-HDR, MCF

Organigramme de l'équipe pédagogique et de la structure d'appui administratif

Equipe pédagogique :

- responsable de la mention : GREFF Marianne
- directeur des études :
 - L1 : BUSIGNY Vincent (MCF)
 - L2 : AUZENDE Anne-Line (MCF)
 - L3 : FARNETANI Cinzia (MCF) parcours géosciences fondamentales
 - RICHARD Daniel (MCF) parcours génie de l'environnement
 - MARTINEZ Isabelle (MCF) parcours Vie et Terre
 - ROUBATY Jean-Louis (PAST) et RICHARD Daniel parcours Pro

Equipe administrative :

Département de formation de Licence L1 Sciences Exactes (SE) : RICHARD Francis

UFR STEP : Responsable Administrative : SCHLICHTER Janet

Responsable Scolarité : ROUAS Zarie

Gestion du L : PERNAT Ghislaine

L'UFR assure concrètement la gestion des L2 depuis deux ans, mais aucune reconnaissance n'a pu être obtenue de l'Université à ce jour (motion votée par le CA de l'UFR en 2007).

F- Articulation avec le niveau M (sur P7 et le cas échéant dans le cadre du PRES, 20 lignes maximum)

L'objectif principal est la poursuite des études vers un Master Recherche ou Pro, en Sciences de la Terre (ou Chimie, Physique...), et notamment le Master STEP conduit en partenariat avec

l'IPGP comprenant 6 spécialités : Géophysique, Géochimie, Géologie et Risques Naturels, Géophysique de Subsurface, Génie de l'Environnement et Télédétection.

Pas de liens envisagés avec les autres universités du PRES dans lesquelles nos disciplines n'existent pas, à la seule exception du parcours TGAE du master de géographie qui a des affinités fortes avec Paris 1 (UMR Prodig).

III - Public visé (une page)

A- Public visé

Notre licence intéresse les étudiants titulaires d'un baccalauréat scientifique, intéressés par la Terre, son histoire, sa place dans l'Univers et son évolution. La licence STEP leur permet d'acquérir une solide culture générale dans les matières quantitatives et des bonnes connaissances de base en sciences de la terre, de l'environnement et des planètes. Les sorties possibles à l'issue de la Licence sont soit : la poursuite d'études vers un Master pour notre Licence généraliste (parcours Géosciences Fondamentales et Génie de l'Environnement), soit le monde professionnel pour le parcours Licence Pro (traitement et gestion des déchets). En liaison avec le projet de Master, l'UFR STEP souhaite continuer à pouvoir délivrer le titre d'ingénieur-maître de l'IUP Génie de l'Environnement. Cette filière, sélective, attire des bons éléments et connaît un succès croissant.

B- Dispositif de pré-orientation (accueil des lycéens)

Dès le second semestre de terminal, les futurs bacheliers, candidats à une inscription en Licence Sciences et Applications, mention STEP à l'Université sont invités à prendre rendez-vous sur Internet pour un entretien individuel avec un enseignant de l'UFR STEP. Au cours de cet entretien, motivation et capacités seront analysées pour faire le point sur le choix d'une orientation. Ces entretiens sont organisés par le département de Sciences Exactes.

C- Conditions d'accès en L1, L2, L3

L1 : conditions normales d'accès à l'université : baccalauréat

L2 : obtention de 60 crédits dans le domaine Sciences et Applications de l'établissement ou dans une autre université européenne, après avis favorable de la commission d'admission en Licence.

L3 : - parcours Géosciences Fondamentales : obtention de 120 crédits dans le domaine Sciences et Applications de l'établissement ou dans une autre université européenne, après avis favorable de la commission d'admission en Licence

- parcours Génie de l' Environnement : obtention de 120 crédits dans le domaine des Sciences ou équivalent, après examen de dossier et entretien individuel.

IV – Présentation générale de la mention (15 à 20 pages)

Licence de 180 ECTS					
	Enseignements fondamentaux (préciser) 60 à 70 %	Enseignements Transversaux - Langues - C2i	Enseignements pré professionnels	Enseignements Libres	
S1	80 %			20%	30
S2	80 %	10 %	10%		30
S 3	90 %	10 %			30
S 4	60 %		10 %	30 %	30
S5	90 %	10 %			30
S6	Gde: 60 %		40 %		30
S 6	Géosciences: 40 %		30 %	30 %	30
Total	Gde : 80 %	5 %	Gde : 10%	Gde : 5%	180
	Géosciences : 76%		Géosciences : 8.5 %	Géosciences : 10%	180

Le volume horaire global est le suivant (fourchettes horaires)

Sem.		Année
S 1	320	640
S 2	320	
S 3	320	640
S 4	320	
S 5	320	640
S 6	320	
Total	1 920	

A- Année L1

L'année de L1 est véritablement conçue comme une année d'accueil et d'intégration à l'université. Un tronc commun disciplinaire est assuré et le jeu des modules « passerelles » permet à chaque semestre une réorientation vers d'autres mentions. Une coloration permet également aux étudiants motivés d'accentuer leur investissement dans les sciences de la Terre, mais nous tenons avant tout à l'acquisition d'une solide culture et de méthodes scientifiques. Les Sciences de la Terre enseignées dans notre mention sont avant tout quantitatives et c'est ce qui nous distingue des autres universités. Le module « Panorama des sciences de la Terre » est une vue d'ensemble des Sciences de la Terre modernes et attractives. A l'issue de cette UE, un stage de terrain, proposé en S2, constitue une première initiation à la géologie de terrain. Il permet aux étudiants d'apprendre à observer et décrire différents types d'environnements géologiques. Ce stage fournit également des bases théoriques nécessaires à l'interprétation des observations, il est fait par des professeurs de l'UFR spécialisés dans la géologie de terrain. Ce type d'expérience, dès le L1, est essentielle dans la formation d'un géo-scientifique car le contact avec le milieu naturel est un pré-requis à toute étude quantitative. L'enseignement de géologie est complété par un module « actualité » dans lequel l'étudiant est actif et travaille de lui même sur des articles relatant des grandes découvertes en sciences de la Terre.

Des unités d'enseignements « transverses » permettent l'acquisition des langues, de l'informatique et une ouverture vers d'autres domaines de formation de l'université.

Nous tenons à préciser que le module de géosciences de L1 est fait par un de nos plus brillants professeurs, membre de l'IUF et correspondant à l'Académie des Sciences (C. Jaupart).

S1**Tronc Commun avec le L1 SE**

- *Mathématiques : Algèbre et analyse élémentaires I 9 crédits*
- *Physique I 6 crédits*
- *Chimie : Atomes et molécules 6 crédits*

Complément en STEP :

- *Panorama des Sciences de la Terre (1) 3 crédits*

Complément optionnel (pour 6 crédits)

- *Actualité en Sciences de la terre 3 crédits*
- *Physique de la lumière 3 crédits*
- *Biologie cellulaire et moléculaire expérimentale 6 crédits*
- *Initiation à l'informatique et à la programmation 6 crédits*
- *Introduction aux systèmes d'exploitation 3 crédits*
- *Langage mathématiques 3 crédits*
- *Statistiques descriptives 3 crédits*

S2**Tronc Commun avec le L1 SE**

- *Mathématiques : Algèbre et analyse élémentaires II : 6 crédits*
- *Physique II : 9 crédits*
- *Thermodynamique et chimie des solutions (CH2) : 6 crédits*
- *C2i : 3 crédits*

Complément en STEP :

- *Panorama des Sciences de la terre (2) 3 crédits*

Enseignement d'accompagnement pédagogique et professionnel :

- *Travaux personnalisés associés au module « Panorama des Sciences de la Terre » + stage de terrain dans le Massif Central : 3 crédits*

B- Année L2

La coloration disciplinaire s'accroît. C'est en L2 que l'étudiant est invité à construire un projet d'avenir personnel et professionnel. A l'issue du L2, l'étudiant devra choisir un parcours pour un L3 généraliste, fondamental ou à finalité master Pro ou un L3 pro. Nous tenons beaucoup à ce que les disciplines Physiques, Mathématiques, Statistiques, Chimie soient enseignées par des spécialistes des Sciences de la Terre, pour bien montrer aux étudiants, par des exemples concrets et appliqués, la nécessité d'acquérir de bonnes bases dans ces disciplines généralistes et fondamentales.

S3

- *L'homme et la planète : 3 crédits*
- *La machine terrestre : 3 crédits*
- *Géochimie organique et environnement: 3 crédits*
- *Mathématiques (1) : 6 crédits*
- *Statistiques élémentaires : 3 crédits*
- *Physique pour STEP (1) : 6 crédits*
- *Informatique : initiation à la programmation : 3 crédits*
- *Anglais : 3 crédits*

S4

- *Physique pour STEP (2) : 6 crédits*
- *Sciences de l'Univers et des planètes : 3 crédits*
- *Chimie pour les Géosciences : 3 crédits*
- *Mathématiques (2) : 3 crédits*
- *Pétrole et Géosciences: 3 crédits*
- *Projet personnel et professionnel + stage terrain : 3 crédits*
- *Module complémentaire / optionnel : 9 crédits*

- *Biologie et Géosciences : 3 crédits*
- *Biologie et Environnement : 3 crédits*
- *Géologie : 3 crédits*
- *Orogénèse et bassins : 3 crédits*
- *Stage en laboratoire ou en entreprise : 3 crédits*

C- Année L3

*L'année L3 est une année de **différenciation** selon des parcours types, appliqués ou fondamentaux. Le choix définitif de la spécialisation vers l'un ou l'autre des parcours de licence se fait au début d'année, en accord avec l'équipe de formation. Les parcours durant cette année sont plus diversifiés autour d'enseignements spécifiques. Cependant, quelques unités d'enseignement seront communes à plusieurs parcours afin de maintenir des liens entre les étudiants ayant choisi des colorations différentes (modules de l'IUP ouverts aux parcours Géosciences fondamentales et l'inverse).*

Les deux colorations de la Licence de Sciences de la Terre, de l'Environnement et des Planètes sont l'une fondamentale et l'une plus professionnelle, « génie de l'environnement ». Ce dernier parcours est la première année de l'IUP génie de l'environnement de l'Université Paris 7 dans le cadre duquel un certain nombre de modules appliqués sont proposés. Le parcours fondamental est en convention avec le « prédoc » de l'Ecole Normale Supérieure. Ce parcours se termine en Juin par un long stage de terrain où l'étudiant apprend à construire une carte géologique.

Les étudiants souhaitant rejoindre rapidement la vie active et devenir technicien pourront suivre le L3 professionnel concernant le traitement et la gestion des déchets qui sera ouvert en 2010-2011 (voir lettre d'intention jointe au dossier).

S5

- *Anglais : 3 crédits*

Parcours Génie de l'Environnement :

- *Génie de l'environnement : 6 crédits*
- *Physico chimie de l'environnement I: 12 crédits*
- *Environnement et Entreprise : 6 crédits*
- *Initiation à l'économie et au droit : 3 crédits*

Parcours Géosciences Fondamentales :

- *Géochimie fondamentale : 3 crédits (module en commun avec l'ENS)*
- *Pétrologie & Minéralogie : 3 crédits*
- *Physique des roches : 3 crédits*
- *Transports et réactions dans les hydro-systèmes : 3 crédits*
- *Atmosphère, océan, climat : la terre et les planètes : 3 crédits*
- *Mécanique des milieux continus : 3 crédits*
- *Mathématiques (3) : 3 crédits*
- *Informatique : exemples et projet : 3 crédits*
- *Projet tutoré en anglais scientifique : 3 crédits*

S6

Parcours Génie de l'Environnement :

- *Ecotechnologie : 6 crédits*

- Géosciences de l'environnement : 9 crédits
- Les déchets en Entreprise : 3 crédits
- Stage professionnel en entreprise : 12 crédits

Parcours Géosciences Fondamentales :

- Thermodynamique géologique : 3 crédits (module en commun avec l'ENS)
- Phénomènes de transport : 3 crédits (module en commun avec l'ENS)
- Dynamique du relief : 3 crédits
- La déformation de l'écorce terrestre : 3 crédits
- Stage en laboratoire/ entreprise : 6 crédits
- Stage de terrain/ cartographie : 3 crédits
- **Module complémentaire / optionnel : 9 crédits**
 - Téledétection et géophysique spatiale : 3 crédits
 - Cristallochimie et géomatériaux : 3 crédits
 - Message sédimentaire : 3 crédits
 - Géodésie et dynamique de la terre : 3 crédits
 - Chimie des systèmes aquatiques : 3 crédits

D- Parcours spécifiques et articulation avec les autres mentions (notamment parcours de préparation aux concours)

- Les enseignements de la partie « Terre » du Parcours « Vie et Terre » de la mention Sciences du Vivant sont assurés par des spécialistes de Sciences de la Terre. Ce parcours débouche sur le master Biogéomedia et sur la préparation au CAPES.
- A l'issue de la licence STEP, les étudiants peuvent se présenter au concours de l'IUFM.
- A l'issue du L2 de la licence STEP, chaque année, quelques étudiants intègrent (sur concours ou dossier) des écoles d'ingénieurs ou l'Ecole Normale Supérieure.

E- Préparation à la vie professionnelle

Pré-professionnalisation L1, pré-professionnalisation disciplinaire
Orientation (dispositif d'orientation mis en place du L1 au L3)

(1) Le module ' projet professionnel et personnel ', proposé en S3/S4 en partenariat avec le S.C.U.I.O.P et validé par l'obtention de 3 crédits, permet à l'étudiant de réfléchir, de construire et de présenter son projet personnel et professionnel.

(2) Pendant l'année L2 (S4), l'étudiant peut réaliser un stage (UE optionnelle de 3 crédits) en entreprise ou en laboratoire, qui lui permet de prendre un premier contact avec le monde du travail, notamment dans le domaine de l'environnement. Il rédige un rapport.

(3) En fin d'année L3, l'étudiant réalise un stage (de type « technicien », voire « ingénieur ») en entreprise ou en laboratoire (6 à 12 crédits). Il soutient un mémoire.

(4) Tout au long de leurs trois années de Licence, les étudiants ont la possibilité d'effectuer des stages de terrain, expérience essentielle dans la formation en Sciences de la Terre, car l'observation du milieu naturel est indispensable à toute étude quantitative.

(5) Hors maquette, l'institut de Physique du Globe de Paris offre des stages d'été dans les observatoires volcanologiques et sismologiques nationaux, dont il est en charge ; stages « ouvriers » en L2, stages « techniciens » en L3.

F- Relations internationales : conventions de partenariats et possibilités de cursus intégrés

G- Dispositifs pédagogiques spécifiques, réorientation et accompagnement des étudiants

(accueil des ex-PCEM, parcours de remise à niveau (L0), tutorat disciplinaire et pédagogique, dispositif spécifique de réorientation des étudiants)

A la demande des étudiants, nous généralisons un rythme de travaux personnalisés (type colles) pour de nombreux cours. Pour ces enseignements, l'ects correspond à 10 h de cours/TD + 5 h de travail personnel + 5 h consacrées aux colles. .

Un tutorat effectué par des étudiants de L3 est mis en place chaque année pour accompagner les nouveaux entrants à l'université.

Des séances de soutien individuel ont commencé dans le module de Physique du L2. Nous souhaitons les étendre à d'autres UE pour aider les étudiants volontaires en difficulté.

V- Dispositifs communs pour :

A- Langues, C2i

Anglais : 3 crédits en L2 et 3 crédits en L3

C2i : 3 crédits en L1-S2

B- Evaluation des enseignements

Evaluation de la mention, des parcours, des UE.

Les Directeurs des Etudes de chaque année de L réunissent les étudiants plusieurs fois par an afin de faire un bilan global des différentes étapes de chaque parcours.

A la fin de chaque semestre des L2 et des L3, un questionnaire est remis aux étudiants concernant les cours dispensés. Ces derniers rédigent un rapport commun qu'ils remettent à leur directeur des études. Ce compte-rendu sert ensuite à l'équipe pédagogique de la mention STEP à améliorer son offre de formation.

C- Evaluation des formations

L'étude du devenir des anciens diplômés est en cours de construction. C'est un travail long et qui nécessite du temps d'enseignant-chercheur en particulier.

D- Evaluation des étudiants L'évaluation des étudiants (cf. arrêté voté par le CEVU relatif aux modalités de contrôles des connaissances générales et annexe 1)

VI – Poursuite d'études (dans et hors P7) (une page)

M recherche et pro P7, M recherche et pro hors P7, formations menant aux carrières d'enseignant (préciser le ou les parcours à suivre de L1 à L3)

A l'issue du L3 parcours Géosciences Fondamentales, les étudiants peuvent accéder au Master STEP dans l'une des spécialités suivantes : Géophysique, Géochimie, Géologie et Risques Naturels, Géophysique de Subsurface, et Télédétection.

A l'issue du L3 parcours génie de l'environnement, les étudiants peuvent accéder au Master STEP dans la spécialité Génie de l'Environnement et de l'Industrie.

Annexes

- A- Structure détaillée des enseignements
- B- MCC spécifiques
- C- Fiches d'UE
- D- Equipe pédagogique, description détaillée
- E- Fiche RNCP
- F- Fiche financière
- G- Supplément au diplôme

ANNEXE A : structure détaillée des enseignements

S1

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	Panorama des sciences de la Terre 1	Jaupart (PR)	3	1	16	16	0
UE 2	Algèbre et Analyse élémentaires I	Liret	9	3	50	50	0
UE 3	Atomes et molécules	Costentin (PR) et Losno (PR)	6	2	24	24	12
UE 4	Physique I	Schahmanec he (MCF)	6	2	28	40	20
UE 5	Options à choisir parmi :		6	2	25	40	0
	Actualités en Sciences de la Terre	Mangency (MCF)	3	1	5	20	0
	Physique de la lumière	Berger /Debauche	3	1	20	20	0
	Biologie cellulaire et moléculaire expérimentale	Alcaide-Loridan (PR)	6	2	24	12	20
	Initiation à l'informatique et à la programmation	Riffet (PR)	6	2			
	Introduction aux systèmes d'exploitation	Asarin (PR)	3	1			
	Langage mathématiques	Rozière	3	1			
	Statistiques descriptives	Viennet	3	1			
TOTAL			30		143	170	32

Total VH ETD : 416.5

S2

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	Panorama des sciences de la Terre 2	Jaupart (PR)	3	1	16	16	0
UE 2	Thermodynamique et chimie des solutions	Delamar (PR) et Snobbert (MCF)	6	2	24	24	12
UE 3	Algèbre et analyse élémentaires II	Liret	6	2	20	30	0
UE 4	Physique II	Schahmanec he (MCF)	9	3	40	40	0
UE 5	C2i		3	1	?	?	?
UE 6	Travaux personnalisés + stage de terrain dans le Massif Central	Busigny (MCF)	3	1		16	24
TOTAL			30		100	126	36

Total VH ETD : 312

S3

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	L'homme et la planète	Gaillardet (PR)	3	1	16	16	0
UE 2	La machine terrestre	Montagner (PR)	3	1	16	16	0
UE 3	Géochimie organique et Environnement	Prévot (MCF)	3	1	14	10	6
UE 4	Mathématiques (1)	Jacquemoud (PR)	6	2	42	9	0
UE 5	Statistiques élémentaires	Narteau (MCF)	3	1	15	15	0
UE 6	Physiques pour STEP (1)	Lognonné (PR)	6	2	30	30	0
UE 7	Informatique : initiation à la programmation	De Viron (MCF)	3	1	20	0	10
UE 8	Anglais	Guineau (PRAG)	3	1	12	12	0
TOTAL			30		165	108	16

 Total VH ETD : **371.5**

S4

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	Physiques pour STEP (2)	Frangi (PR)	6	2	30	28	20
UE 2	Sciences de l'Univers et des Planètes	Lognonne (PR) et Brahic (PR)	3	1	16	16	0
UE 3	Chimie pour les Géosciences	Gaillardet (PR)	3	1	16	16	0
UE 4	Mathématiques (2)	Favreau (MCF)	3	1	16	16	0
UE 5	Pétrole et Géosciences	Prinzhofer (PAST)	3	1	16	16	0
UE 6	Projet personnel et professionnel – Stage de terrain	Kaminski (PR)/Gaude mer (PR)	3	1	2	30	0
UE 7	3 options à choisir parmi :		9	3	48	48	0
	Biologie et Géosciences	Guyot (PR)	3	1	16	16	0
	Biologie et Environnement	Quiblier-Lleboras (MCF)	3	1	15	15	0
	Géologie	Gaudemer (PR)	3	1	16	16	0
	Orogénèse et bassins	Barrier (MCF)	3	1	16	16	0
	Stage en laboratoire ou entreprise (1 à 2 mois)	Richard (MCF)	3	1			
TOTAL			30		144	170	20

Total VH ETD : 406

Parcours Génie de l' Environnement

S5

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	Génie de l'Environnement	Richard (MCF)	6	2	30	10	32
UE 2	Physico chimie de l'environnement	Viollier (MCF)/Roubaty (PAST)	12	3	48	24	80
UE 3	Environnement et Entreprise	Garrigues (PAST)	6	2	40	32	0
UE 4	Initiation à l'économie et au droit	Garrigues (PAST)	3	1	20	16	0
UE 5	Anglais	Guineau	3	1	12	12	0
TOTAL			30		149	95	112

Total VH ETD : 430.5

S6

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	Ecotechnologie	Quiblier-Lleboras (MCF)	6	2	52	9	12
UE 2	Géosciences de l' environnement	Juillot (MCF)	9	3	36	32	28
UE 3	Les déchets en entreprise	Roubaty (PAST)	3	1	18	18	0
UE 4	Stage professionnel en entreprise (4 mois)	Richard (MCF)	12	3	0	6	0
TOTAL			30		106	65	40

Total VH ETD : 264.0

Parcours Géosciences fondamentales

S5

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	Géochimie Fondamentale	Moreira (PR)	3	1	15	15	
UE 2	Pétrologie et Minéralogie	Martinez (MCF)	3	1	18	14	14
UE 3	Physique des roches	Zamora (PR)	3	1	15	15	
UE 4	Transports et réactions dans les hydro-systèmes	Lajeunesse (MCF HDR)	3	1	15	15	
UE 5	Atmosphère, océan, climat : la Terre et les planètes	Lognonné (PR)	3	1	15	15	
UE 6	Mécanique des milieux continus	Farnetani (MCF)	3	1	15	15	
UE 7	Mathématiques (3)	Jacquemoud (PR)	3	1	15	15	
UE 8	Informatique : exemples et projet	De Viron (MCF)	3	1	10	10	
UE 9	Projet tutoré en anglais scientifique	Farnetani (MCF)	3	1		30	
UE 10	Anglais	Guineau (PRAG)	3	1	12	12	
TOTAL			30		130	156	14

Total VH ETD : 365

S6

UE	Descriptif de l'UE	Ens. resp. statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		
					CM	TD	TP
UE 1	Thermodynamique géologique	Guyot (PR)	3	1	15	15	
UE 2	Phénomènes de transport	Jaupart (PR)	3	1	15	15	
UE 3	Dynamique du relief	Gaillardet (PR)	3	1	15	15	
UE 4	La déformation de l'écorce terrestre	Gaudemer (PR)	3	1	15	15	
UE 5	Stage en laboratoire/entreprise (20 jours)	Occhipinti (MCF)	6	2		80	
UE 6	Stage de terrain, cartographie (17 jours)	Gaudemer (PR)	3	1			102
UE 7	3 options à choisir parmi :		9	3	48	48	
	Téledétection et géophysique spatiale	Jacquemoud (PR)	3	1	16	16	
	Cristallogéochimie et géomatériaux	Galoisy (MCF HDR)	3	1	16	16	
	Message sédimentaire	Barrier (MCF)	3	1	16	16	
	Géodésie et dynamique de la Terre	Greff (PR)	3	1	16	16	
	Chimie des systèmes aquatiques	Prévot (MCF)	3	1	8	12	10
TOTAL			30		108	188	102

Total VH ETD : 452

** les coefficients varient de 1 à 3

ANNEXE B : MCC spécifiques

S1

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	Panorama des Sciences de la Terre (1)	Jaupart (PR)	3	1	32	16		50	50		50	50
UE 2	Actualité en Sciences de la Terre	Mangeney (MCF HDR)	3	1	30	30		100			100	
UE 3												
UE 4												
UE 5												

**les coefficients varient de 1 à 3

Total

30

S2

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	Panorama des Sciences de la Terre (2)	Jaupart (PR)	3	1	32	16		50	50		50	50
UE 2	Travaux personnalisés + stage de terrain dans le Massif Central	Busigny (MCF)	3	1	40	20		100			100	
UE 3												
UE 4												
UE 5												

** les coefficients varient de 1 à 3

Total

30

S3

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	L'homme et la Planète	Gaillardet (PR)	3	1	32	28		25	75		25	75
UE 2	La machine terrestre	Montagner (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 3	Géochimie organique et environnement	Prévot (MCF)	3	1	30	30		66	34		66	34
UE 4	Mathématiques (1)	Jacquemoud (PR)	6	2	51	51		40	60		40	60
UE 5	Statistiques élémentaires	Narteau (MCF)	3	1	30	28		25	75		25	75
UE 6	Physique pour STEP (1)	Lognonné (PR)	6	2	60	60		50	50		50	50
UE 7	Informatique : initiation à la programmation	de Viron (MCF)	3	1	30	30		50	50		50	50
UE 8	Anglais	Guineau (PRAG)	3	1	24			50	50		50	50

** les coefficients varient de 1 à 3

Total

30

S4

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	Physique pour STEP (2)	Frangi (PR)	6	2	60	30	20	40	40	20	40	40
UE 2	Sciences de l'Univers et des Planètes	Lognonné (PR)	3	1	32	28		25	75		25	75
UE 3	Chimie pour les Géosciences	Gaillardet (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50

Dossier à adresser par voie électronique

UE 4	Mathématiques (2)	Favreau (MCF)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 5	Pétrole et Géosciences	Prinzhofer (PAST)	3	1	32	28						
UE 6	Projet personnel et professionnel- Stage de terrain	Kaminski (PR)/Gaudemer (PR)	3	1		60		100			100	
UE 7	Options											
	Biologie et Géosciences	Guyot (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
	Biologie et Environnement	Quiblier-Lleboras (MCF)	3	1	15	15		0	100		0	100
	Géologie	Gaudemer (PR)	3	1	32	28		40	60		40	60
	Orogénèse et Bassins	Barrier (MCF)	3	1	32	28		50	50		50	50
	Stage en laboratoire ou entreprise	Richard (MCF)	3	1	1 - 2 mois				100			100

** les coefficients varient de 1 à 3

Total

30

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	Génie de l'Environnement	Richard (MCF)	6	2	72	48	30	30	40	30	30	40
UE 2	Physico chimie de l'Environnement	Viollier (MCF)/Rou baty (PAST)	12	3	152	100	30	30	40	30	30	40
UE 3	Environnement et Entreprises	Garrigues (PAST)	6	2	72	48		50	50		50	50
UE 4	Initiation à l'Economie et au Droit	Garrigues (PAST)	3	1	36	24		50	50		50	50
UE 5	Anglais	Guineau (PRAG)	3	1	24	12		50	50		50	50

** les coefficients varient de 1 à 3

Total

30

S6 PARCOURS GENIE DE L ENVIRONNEMENT

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	Ecotechnologie	Quiblier- Lleboras (MCF)	6	2	72	48	10		90	10		90
UE 2	Géosciences de l'environnement	Juillot (MCF)	9	3	108	72	10	40	50	10	40	50
UE 3	Les déchets en entreprises	Roubaty (PAST)	3	1	36	24		50	50		50	50
UE 4	Stage Professionnel en entreprise (4 mois)	Richard (MCF)	12	3	6	4 mois		100	0			

** les coefficients varient de 1 à 3

Total:

Dossier à adresser par voie électronique

30

S5 PARCOURS GEOSCIENCES FONDAMENTALES

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	Géochimie fondamentale	Moreira (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 2	Pétrologie et Minéralogie	Martinez (MCF)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 3	Physique des Roches	Zamora (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 4	Transport et Réaction dans les hydrosystèmes	Lajeunesse (MCF)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 5	Atmosphère, Océan, Climat : la terre et les planètes	Lognonné (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 6	Mécanique des milieux continus	Farnetani (MCF)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 7	Mathématiques (3)	Jacquemoud (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 8	Informatique : exemples et projets	de Viron (MCF)	3	1	32	28		100	0		100	0
UE 9	Projet tutoré en anglais scientifique	Farnetani (MCF)	3	1	32	28						
UE 10	Anglais	Guineau (PRAG)	3	1	24	12		50	50		50	50

** les coefficients varient de 1 à 3

Total

30

S6 PARCOURS GEOSCIENCES FONDAMENTALES

UE	Intitulé de l'UE	Ens. Resp.statut	Crédits	Coeff. **	Volume horaire		MCC 1 ^{ère} session			MCC 2 ^{ème} session		
					cours	perso	TP%	CC%	Examen final %	TP%	CC%	Examen final%
UE 1	Thermodynamique géologique	Guyot (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 2	Phénomènes de Transport	Jaupart (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
UE 3	Dynamique du relief	Gaillardet (PR)	3	1	32	28		25	75		25	75
UE 4	La déformation de l'écorce terrestre	Gaudemer (PR)	3	1	32	28		33	67		33	67
UE 5	Stage en laboratoire / entreprise	Occhipinti (MDC)	6	2		20 jours		100				
UE 6	Stage de terrain, cartographie	Gaudemer (PR)	3	1	17 jours			50	50		50	50
UE 7	Module optionnel											
	Téledétection et géophysique spatial	Jacquemou d (PR)	3	1	32	28		25	75		25	75
	Cristallo chimie et géomatériaux	Galoisy (MDC HDR)	3	1	32	28		50	50		50	50
	Message sédimentaire	Barrier (MCF)	3	1	32	28		40	60		40	60
	Géodésie et dynamique de la terre	Greff (PR)	3	1	32	28		50	50		50	50
	Chimie des systèmes aquatiques	Prévo t (MCF)	3	1	32	28	33		67	33		67

** les coefficients varient de 1 à 3

Total

30

Dossier à adresser par voie électronique

Fiche d'UE**Intitulé : Panorama des sciences de la Terre (1)****Responsable pédagogique : C. Jaupart****Équipe enseignante : C. Jaupart, F. Fluteau, M. Greff et A. Mangeney****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP – S1****Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications****Pré-requis (s'il y a lieu) : néant****Résumé du programme :**

Cours : 8 séances de 2h

TD : 8 séances de 2h

On dressera un panorama des grands acquis (certains très récents) des géosciences à l'échelle globale. Ce cours (en deux parties) a pour but d'exciter l'intérêt des étudiants pour des disciplines qui ont connu plusieurs révolutions scientifiques (tectonique des plaques, exploration des planètes, environnement) depuis trois décennies. Il doit donner la culture générale de base en géosciences, tant pour les étudiants qui continueront dans ces domaines que pour ceux qui ne verront des géosciences que ce cours.

La partie 1 comprend :

I - Introduction ; concepts et outils de base

1°) La terre dans l'univers

2°) Introduction à la structure de la terre

3°) Le temps et sa mesure en géologie

II – Compléments sur la Terre interne

4°) Matériaux de l'écorce terrestre

5°) Tectonique des plaques : le modèle unificateur

Compétences visées :

Acquisition de connaissances de base solides (par un choix d'objets, d'outils et de méthodes quantitatives) sur les méthodes d'exploration de la Terre à l'échelle globale (géologie, planétologie, géophysique, géochimie, liens avec les autres disciplines dont les sciences physiques ou de la vie – évolution).

Nombre de crédits de l'UE: 3 crédits – coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...): 2CC (50%) + 1 examen final (50%)**

Fiche d'UE**Intitulé : Algèbre et Analyse élémentaires I****Responsable pédagogique : F. Liret****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:** c'est un Tronc Commun pour les mentions Mathématiques, Mathématiques et Informatique, Physique, Chimie et STEP.**Parcours pouvant intégrer cette UE :** tous les parcours à l'appréciation du directeur des études.**Pré-requis (s'il y a lieu) :** Baccalauréat S**Résumé du programme :**

- Ensembles, applications
- Nombres complexes, exemples de transformations planes (homothétie, rotation)
- Fonction polynôme, racine, factorisation
- Sous-ev de \mathbb{R}^n , combinaison linéaire, vecteurs indépendants, sous-ev engendré, bases, équations (équations de plan et de droite dans l'espace) ; utilisation du produit scalaire et produit vectoriel dans \mathbb{R}^3
- Pratique sur les fonctions continues (théorèmes admis)
- Fonctions de deux variables, dérivées partielles, exemple d'étude de surface $z=f(x,y)$ (par section plane). Gradient, plan tangent.
- Etudes de suites (théorème sur suite croissante majorée admis) et de fonctions au niveau Terminale, tangentes et asymptotes.

Compétences visées :Initiation à la pratique des fonctions et des vecteurs de \mathbb{R}^n **Nombre de crédits de l'UE: 9 crédits – coefficient 3****Modalités d'évaluation : CC et examen terminal**

Fiche d'UE

Intitulé : Atomes et molécules

Responsable pédagogique : Cyrille Costentin (PR) et Rémi Losno (PR)

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F

Parcours intégrant obligatoirement cette UE: Chimie, Sciences de la Terre, Sciences du vivant, Physique

Parcours pouvant intégrer cette UE : -

Résumé du programme :

Chapitre I: l'atome

- L'atome: noyau et électrons, les isotopes.
- La description quantique de l'électron dans l'atome. L'atome d'hydrogène et l'hydrogénoïde. Les niveaux d'énergies, le spectre électronique.

- L'atome polyélectronique, le modèle orbitalaire, le modèle de Slater.
- Le tableau périodique, énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité de l'atome.

Chapitre II: Liaisons entre les atomes et les molécules

- Le modèle de Lewis, VSEPR. Mésonérie.
- Energie de liaison, moment dipolaire, polarisation de la liaison, électronégativité de Pauling. Caractère ionique partiel.
- Liaisons intermoléculaires (VdW, hydrogène).
- Introduction à la description du solide.

Chapitre II: Molécules organiques

- Géométrie des liaisons avec le carbone. - La nomenclature des molécules organiques. Isoméries.
- Stéréoisomères, projections, carbone stéréogène, conformation, configuration.
- Chiralité et activité optique.
- Exemples de réactions d'addition pour illustrer la stéréoisomérisation.

Compétences visées :

- 1) Calculs de proportions, stoechiométrie, masse molaire élémentaire, incertitudes sur les mesures, titration en solution.
- 2) Structure d'un atome polyélectronique, couches et sous-couches, orbitales atomiques et symétrie de ces orbitales, notion d'énergie électronique, interaction photon-atome.
- 3) La liaison de covalence dans les molécules, la polarisation des liaisons. Le rôle de la place d'un élément dans le tableau périodique sur le comportement individuel de ses atomes dans une molécule.
- 4) L'existence et la force de liaisons intermoléculaires.
- 5) Des notions sur l'état solide.
- 6) Structure dans l'espace des molécules en s'appuyant sur la chimie organique.

Nombre de crédits : 6 ECTS

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

Examen écrit final : 50%
Examen écrit partiel : 30%
Travaux pratiques : 20%

Fiche d'UE**Intitulé :** Physique 1**Responsable pédagogique :** Kyan Schahmaneche**Type d'UE (F, T, O ou L) :** F**Parcours intégrant obligatoirement cette UE:**

- mention Physique, mention Chimie, mention Sciences de la Terre, parcours Math/Physique (mention Math/Info)

Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les autres parcours**UE offerte aux semestres (S1, S2, S3, S4) :** S1**Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

Partant des connaissances du lycée sur le mouvement d'un point matériel, cette UE est une introduction simple à de nouveaux domaines de la physique en généralisant les notions d'équilibre et de mouvement :

- analyse dimensionnelle et lois d'échelle
- hydrostatique et hydrodynamique
- thermique : température, chaleur, conduction de la chaleur

Compétences visées : Généralisation de notions abordées au lycée (équilibre et mouvement), et introduction aux raisonnements physiques plus abstraits à partir de domaines nouveaux pour les étudiants (mécanique des fluides, propagation de la chaleur) et appliqués ce qui donne la possibilité d'expériences de cours et permet de déboucher sur des projets expérimentaux.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :

6 crédits

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : examen final ou examen final + Contrôle continu

Fiche d'UE

Intitulé : Actualités de la recherche en Science de la Terre

Responsable pédagogique : Anne Mangeney, Cinzia Farnetani

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : L

Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP-S1

Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme :

Présentation et discussions à partir d'articles de vulgarisation scientifique ou d'autres supports sur des sujets de recherche actuels en Sciences de la Terre, des planètes et de l'Environnement. Introduction aux problématiques modernes ainsi qu'aux résultats récents dans ce domaine. L'accent sera mis sur l'analyse critique de l'approche scientifique et sur les méthodes utilisées. A travers des présentations individuelles et collectives en interaction avec l'auditoire, ce cours a pour but de développer les capacités de communication nécessaires à toute activité de recherche ou professionnelle.

Compétences visées :

Acquisition d'une culture en Sciences de la Terre, des planètes et de l'Environnement au plus près des découvertes actuelles. Capacité à analyser et discuter des résultats scientifiques. Capacité à présenter de manière structurée et vivante une problématique et des résultats scientifiques, à utiliser les outils de visualisation informatiques. Acquisitions des bases de communication orale.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

Plusieurs notes seront prises en compte : 1 sur l'exposé individuel, 1 sur la présentation collective, 1 sur les interventions orales tout au long du semestre.

Fiche d'UE

Intitulé : Physique de la Lumière

Responsable pédagogique : Vincent Berger

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

Parcours intégrant obligatoirement cette UE:

- parcours Physique Coloration (mention Physique),

Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les autres parcours

UE offerte aux semestres (S1, S2, S3, S4) : S1

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme :

- Réfraction (arc en ciel, rayon vert...).
- Interférences.
- Rayonnement thermique.
- Vision des couleurs.

Compétences visées :

- sensibilisation à la physique observationnelle
- initiation à l'optique autre que géométrique

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :

- 3 crédits

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : examen final + Contrôle continu

Fiche d'UE**Intitulé : Initiation à l'informatique et à la programmation [IF1]****Responsable pédagogique : Jean-Marie Rifflet (PR)****Type d'UE (F, T, Pré Pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:** parcours « Informatique générale ».**Parcours pouvant intégrer cette UE :** Toutes les mentions des licences « Science, Technologie, Santé » suivant les capacités d'accueil. Cette UE est obligatoire pour les étudiants souhaitant se réorienter dans la mention « Informatique ».**UE offerte au semestre : S1****Résumé:**

- concepts généraux : organisation générale d'un ordinateur, codage d'informations (caractères et nombres), langages de programmation (styles de programmation, compilation/interprétation, code binaire ou code intermédiaire) ;
- notion d'algorithme et son expression en langue naturelle ;
- variables et identificateurs, identificateurs, la disjonction nom/valeur, les expressions, le concept de type ;
- l'affectation : variables et expressions booléennes et leur évaluation ;
- structures de contrôle : sélections, itérations ;
- les tableaux à une ou plusieurs dimensions et les imbrications de boucles ;
- le concept de fonction et la transmission de paramètres ;
- rapide introduction au concept d'objet.

Objectifs :

- Comprendre un certain nombre des concepts généraux des ordinateurs et de la programmation.
- Réaliser le codage effectif, la compilation et l'exécution d'algorithmes simples dans un environnement de type Unix.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE : 6 crédits, coefficient 2**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)** : la note finale prend en compte des notes de partiel et d'examen, ainsi que des notes de contrôle continu en TD et en TP.

Fiche d'UE**Intitulé : Introduction aux systèmes d'exploitation [IS1]****Responsable pédagogique :** Eugene Asarin (PR)**Type d'UE (F, T, Pré-Pro ou L) :**Pré-Pro**Parcours intégrant obligatoirement cette UE :** parcours « Informatique générale ».**Parcours pouvant intégrer cette UE :** Toutes les mentions des licences « Science, Technologie, Santé » suivant les capacités d'accueil.**UE offerte au semestre :** S1

Résumé:

Les fonctions d'un système d'exploitation seront étudiées au travers d'un environnement Unix et les points particuliers suivants seront plus particulièrement étudiés :

- le système de gestion de fichiers : organisation, types de fichiers (fichiers réguliers et répertoires), structure arborescente, problèmes de protection ;
 - les processus : mécanismes généraux de lancement en premier plan ou en arrière plan, lancements séquentiels et concurrents, terminaison ;
 - liens entre processus et fichiers : mécanismes de redirection, communication par tubes ;
 - les commandes de base (locales et réseau), le concept de filtre ;
 - initiation à la programmation dans un « shell », notion de script ;
 - paramétrer et configurer son environnement de travail.
-

Objectifs :

Se familiariser avec l'environnement et l'utilisation des systèmes de la famille Unix (tels que Linux ou FreeBSD) dans lequel les étudiants travaillent dans le cadre de l'enseignement d' « Initiation à l'informatique et à la programmation » et seront amenés à travailler lors des semestres ultérieurs.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits, coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) :** à définir par l'équipe enseignante

Fiche d'UE**Intitulé : Biologie Cellulaire et Moléculaire Expérimentale****Responsable pédagogique : Pr C. Alcaïde-Loridan****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: L1 S1****Parcours pouvant intégrer cette UE :** accessible aux passerelles (Chimie, informatique, physique, STEP).

Limitation à deux groupes de TP (32 étudiants)

Pré-requis (s'il y a lieu) : NON***Résumé du programme :***

Cet enseignement a pour premier objectif de définir les bases de la biologie cellulaire et moléculaire. Modèles d'étude. Organisations cellulaire et tissulaire, notion de cellule différenciée. Techniques d'analyse de la structure cellulaire (différentes techniques de microscopies). Structure de l'ADN et des chromosomes. Compaction de l'ADN. Mitose, cycle cellulaire. Méiose. Contrôle de l'expression génique. Structure des protéines et méthodes de détection (coloration, anticorps). Trafic intracellulaire des protéines, signaux de localisation intracellulaire. Exocytose, endocytose et phagocytose. Mort cellulaire. La cellule tumorale. Virus.

Cours, TD et TP seront complémentaires sur les mêmes notions de base (ci-dessus) et méthodologies (culture cellulaire, microscopies, électrophorèse –protéines et ADN-, western blot, histochimie et immuno-histochimie, fractionnement cellulaire). La réflexion sur des données expérimentales sera également privilégiée, avec une initiation aux notions de limites de sensibilité, aux contrôles expérimentaux, à la validation statistique des données.

Compétences visées :

Apprentissage des connaissances de base en biologie cellulaire et acquisition de la notion de dynamique cellulaire.

Apprentissage théorique et pratique des méthodologies élémentaires en biologie cellulaire.

Initiation à la synthèse et l'analyse de données expérimentales.

Nombre de crédits = 6, coefficient = 2**Modalités d'évaluation 1ère et 2nde session = TP = 30% ; examen final = 70%**

Fiche d'UE**Intitulé : Langage Mathématique****Responsable pédagogique :** Paul Rozière**Type d'UE (F, T, Pré-Pro ou L) :** F et L**Parcours intégrant obligatoirement cette UE :****Parcours pouvant intégrer cette UE :** « Mathématiques », « Mathématiques et Informatique », « MASS », « Informatique », « Physique », « Chimie », « STEP », « SV ».**Prérequis :** Baccalauréat S ou ES**UE offerte au semestre :** L1-S1**Objectifs :** comprendre et manier le langage des mathématiques**Résumé du programme :**

Etudes des particularités du langage mathématique à partir d'exemples. Notions simples de dénombrement et de cardinalité

- fonctions et ensembles (opérations ensemblistes, injection, surjection, bijection)
- expressions mathématiques : notion de variable, paramètre, notation fonctionnelle, notation indicée (suite);
- les énoncés: connecteurs, quantificateurs, négation d'énoncés usuels; implication, équivalence, contraposition
- raisonnement : analyse de raisonnements élémentaires à partir d'exemples; raisonnement par contraposition, par l'absurde; démonstration d'une conjonction d'équivalences; raisonnement par récurrence; recherche de démonstration et recherche de contre-exemple
- équipotence, cardinalité d'un ensemble, combinatoire : quelques méthodes usuelles de dénombrement : principe des tiroirs, principe d'inclusion-exclusion et applications; cardinalité infinie : \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{R} (théorème de Cantor)

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 ECTS, coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)** : CC et examen terminal

Fiche d'UE**Intitulé: Statistiques descriptives****Responsable pédagogique : G. Viennet****Type d'UE (F, T, O ou L) : F et L****Parcours intégrant obligatoirement cette UE :****Parcours pouvant intégrer cette UE :** « Mathématiques », « Mathématiques et Informatique », « MASS », « Informatique », « Physique », « Chimie », « STEP », « SV ».**Pré-requis (s'il y a lieu) :** Baccalauréat S et ES**Résumé du programme :**

Ce cours s'inscrit dans la continuité du programme de secondaire. Il a pour objet de mettre en œuvre les concepts et méthodes introduits dans des situations concrètes ainsi que de réfléchir à une utilisation en terme d'interprétation statistique des divers résultats fournis par les logiciels statistiques ou tableurs. Les thèmes abordés sont les suivants :

- Différentes sortes de données statistiques
- Organisation des données (tableaux, graphiques ...)
- Paramètres de position et de dispersion (mode, moyenne, médiane et intervalles)
- Concentration
- Données bi-dimensionnelles : régression, corrélation, ajustements
- Séries chronologiques

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 ECTS, coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC et examen terminal**

Fiche d'UE**Intitulé : Panorama des sciences de la Terre (2)****Responsable pédagogique : C. Jaupart****Equipe enseignante : C. Jaupart, A.-L. Auzende, V. Busigny, F. Fluteau, M. Greff et A. Mangeney****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP – S2****Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications****Pré-requis (s'il y a lieu) : Panorama des sciences de la Terre (1)****Résumé du programme :**

Cours : 8 séances de 2h TD : 8 séances de 2h

On dressera un panorama des grands acquis (certains très récents) des géosciences à l'échelle globale. Ce cours (en deux parties) a pour but d'exciter l'intérêt des étudiants pour des disciplines qui ont connu plusieurs révolutions scientifiques (tectonique des plaques, exploration des planètes, environnement) depuis trois décennies. Il doit donner la culture générale de base en géosciences, tant pour les étudiants qui continueront dans ces domaines que pour ceux qui ne verront des géosciences que ce cours.

La partie 2 comprend :

- II – Compléments sur la Terre interne (suite)
- 6°) Tectonique et déformation des continents
- III - Compléments sur la Terre externe
- 7°) Eaux souterraines, fleuves et rivières
- 8°) Les climats du passé à l'échelle des temps géologiques
- IV – La Terre et l'Homme
- 9°) Energie et ressources minérales
- 10°) Evolution, extinction et avenir des espèces

Compétences visées :

Acquisition de connaissances de base solides (par un choix d'objets, d'outils et de méthodes quantitatives) sur les méthodes d'exploration de la Terre à l'échelle globale (géologie, planétologie, géophysique, géochimie, liens avec les autres disciplines dont les sciences physiques ou de la vie – évolution).

Nombre de crédits de l'UE: 3 crédits – coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...): 2CC (50%) + 1 examen final (50%)**

Fiche d'UE

Intitulé : Algèbre et Analyse élémentaires II

Responsable pédagogique : F. Liret

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

Parcours intégrant obligatoirement cette UE : Physique et STEP.

Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours à l'appréciation du directeur des études.

Pré-requis (s'il y a lieu) : S1 Algèbre et Analyse élémentaires I

Résumé du programme :

- Algèbre linéaire : dimension de sous-espace de \mathbb{R}^n . Calcul matriciel, changement de coordonnées.
- Fonctions de deux variables : ligne de niveau, extrema.
- Calcul intégral, exemples de calculs approchés.
- Différentielle totale. Intégrale d'une forme différentielle à deux variables.
- Equations différentielles du premier ordre linéaires, dans \mathbb{R} ou \mathbb{C} ; autonomes ; du second ordre, linéaires et à coefficients constants.

Compétences visées :

Initiation à la pratique des fonctions et des vecteurs de \mathbb{R}^n

Nombre de crédits de l'UE: 6 crédits – coefficient 2

Modalités d'évaluation : CC et examen terminal

Fiche d'UE**Intitulé : Thermodynamique et chimie des solutions (CH2)****Responsable pédagogique :** Michel Delamar (PR) et Alain Snobbert (MCF)**Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) :** F**Parcours intégrant obligatoirement cette UE:** Chimie, Sciences de la Terre, Sciences du vivant, Physique**Parcours pouvant intégrer cette UE :** -**Pré-requis (s'il y a lieu) :** UE fondamentale de chimie de L1S1 CH1**Résumé du programme :***1^{ère} partie : Les réactions en solution aqueuse*

- réactions acido-basiques
- réactions de précipitation
- réactions d'oxydo-réduction
- réactions de complexation

2^{ème} partie : Thermodynamique chimique

- Premier principe et applications
- Description d'un système fermé en réaction chimique : avancement de la réaction
- Système fermé siège d'une transformation physico-chimique:
- Evolution spontanée et non spontanée, entropie, enthalpie libre
- Activité, potentiel chimique, enthalpie libre de réaction

Compétences visées :

Maîtriser les fondements de l'analyse thermodynamique de la réaction chimique ; équilibrer une réaction redox et en calculer la constante d'équilibre, analyser et déterminer le pH de solutions acido-basiques.

Nombre de crédits: 6 ECTS**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)**

Examen écrit final : 50%
Interrogations écrites: 25%

Travaux pratiques : 25%

Fiche d'UE**Intitulé :** Physique 2**Responsable pédagogique :** Kyan Schahmaneche**Type d'UE (F, T, O ou L) :** F**Parcours intégrant obligatoirement cette UE :**

- mention Physique, parcours Sciences de la Matière (mention Chimie), parcours Math/Physique (mention Math/Info), mention STEP

Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les autres parcours offrant la passerelle vers la mention Physique**UE offerte aux semestres (S1, S2, S3, S4) :** S2**Pré-requis (s'il y a lieu) :** Physique 1**Résumé du programme :**

- Cinématique, Principe de relativité
- Lois de Newton
- Lois de conservation
 - Énergie : Oscillateur harmonique libre, amorti, entraîné, courbes de résonance.
 - Quantité de mouvement : Collisions (conservation de la quantité de mouvement d'un système de N particules)
 - Moment cinétique : d'un système de N particules, théorème du moment cinétique, équilibre et mouvement d'un solide indéformable, moments d'inertie.
- Principe de la dynamique dans un référentiel non galiléen: pseudo forces
- Applications : problème à deux corps, lois de Kepler, ...

Compétences visées : Permettre aux étudiants d'aborder tous les domaines de la physique avec une base solide en mécanique.**Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :** - 9 crédits**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) :** examen final ou examen final + Contrôle continu

Fiche d'UE**Intitulé :** Stage de terrain dans le Massif Central**Responsable pédagogique :** Vincent Busigny**Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) :****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:** L1 STEP**UE offerte aux semestres (S1, S2, S3, S4) :** S2**Pré-requis :** Panorama des Sciences de la Terre modernes**Résumé du programme :**

Cours : une séance de 3 heures (en préparation du stage)

Stage : 3 jours

Le cours présente quelques bases sur l'histoire géologique du Massif Central dans un contexte régional. Des notions sur l'origine du volcanisme, les différents types de volcans et de dynamismes éruptifs sont également introduites.

Le stage de terrain se déroule dans la région de Clermont-Ferrand. Le voyage en car permet de découvrir un nombre important de sites géologiques. L'étude de ces sites fournit des bases de géomorphologie, volcanologie, pétrologie et tectonique. L'observation de paysages, notamment des reliefs, permet de déduire les grandes structures tectoniques, volcaniques et sédimentaires de la région. La description texturale et minéralogique de roches magmatiques et sédimentaires permet de comprendre leur mode de formation. Couplé aux observations tectoniques, cela nous conduit à reconstruire l'histoire géologique de la région.

Compétences visées :

Ce stage est une initiation à la géologie de terrain. Il permet aux étudiants d'apprendre à observer et décrire différents types d'environnements naturels. Il fournit également des bases théoriques nécessaires à l'interprétation des observations. Ce type d'expérience est essentiel dans la formation d'un géoscientifique car l'observation du milieu naturel est un pré-requis à toute étude quantitative.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)**

Rédaction d'un rapport de stage

Fiche d'UE**Intitulé : L'homme et la planète****Responsable pédagogique : Jérôme Gaillardet****Équipe enseignante : Jérôme Gaillardet (PR) et Edouard Kaminski (PR)****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE : mention STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications****Pré-requis (s'il y a lieu) : Non****Résumé du programme :**

L'objectif de ce module est de faire comprendre l'importance des sciences de la Planète dans la gestion du risque naturel géologique, dans la recherche des ressources naturelles et enfin dans la gestion de la planète, c'est à dire du développement durable.

Compétences visées :

1. La Terre, une planète dangereuse : le risque sismique, le risque volcanique, le risque hydrologique, les glissements de terrain. La prévision, ou en est-on ?
2. La Terre, une planète généreuse : les ressources naturelles : hydrocarbures, uranium, minerais. Réserves et futur.
3. Apprendre à gérer la planète. Comment les activités humaines ont pris une importance planétaire au cours de ce siècle et comment concilier développement et les grands cycles naturels. L'effet de Serre, la gestion des sols et des eaux.

Les travaux dirigés sont des applications sous formes d'exercices. Ils présentent autour de thèmes variés la démarche du geo-scientifique depuis l'analyse des observations à différentes échelles de temps et d'espace à leur intégration dans des modèles prédictifs. On illustrera notamment : la prédiction des nuées ardentes, le fonctionnement chaotique du climat, l'exploitation des énergies renouvelables et le fonctionnement des cycles naturels.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :

3 crédits, coefficient 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

Contrôle continu : Deux devoirs, un partiel

25% CC – 75% examen final

Fiche d'UE**Intitulé : La Machine Terrestre****Responsable pédagogique : Jean-Paul Montagner, Laure Meynadier****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : L2****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

L'objectif de cette UE est de montrer aux étudiants une approche pluridisciplinaire du fonctionnement de la Terre, de sa dynamique interne. Supposant connues les principes de base de la tectonique des plaques, on montre que la terre est une gigantesque machine thermique. L'apport à la compréhension de la machine terrestre des données fournies par les différentes disciplines des Sciences de la Terre (géodynamique, géomagnétisme, sismologie, physique des matériaux, mécanique des fluides, ...) est développé et discuté. Ces données géophysiques et géologiques sont confrontées à des modèles quantitatifs (cinématique des plaques, modèles de tomographie sismiques). Cet UE permet d'introduire quelques concepts fondamentaux sur la lithosphère, l'asthénosphère, le manteau terrestre et de définir les propriétés des matériaux terrestres (magnétiques, élastiques, visqueux, ...), afin de faire le lien entre tectonique de surface et dynamique globale de la Terre.

Compétences visées :**Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits****Modalités d'évaluation (CC, examen final...)**

Partiel + CC + examen final

Fiche d'UE**Intitulé** : Géochimie organique et Environnement**Responsable pédagogique** : François PREVOT**Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) :****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:** (elle peut appartenir à plusieurs parcours différents)

GEOSCIENCES FONDAMENTALES, IUP GENIE DE L'ENVIRONNEMENT

Parcours pouvant intégrer cette UE :

CHIMIE, SCIENCES ET APPLICATIONS

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Bases de chimie et de thermochimie de première année

Résumé du programme :

Il s'agit de proposer aux étudiants une introduction à la chimie organique avec pour objet d'études la matière organique et les polluants anthropiques. Pour ce faire, les thèmes suivants seront abordés en cours (14 h):

- Introduction structure fonction.
- La composition chimique de la Matière Organique
- Méthode d'analyses en chimie organique

Le cours sera complété par des TD (10 h)

Au cours de TP (6 h), les étudiants analyseront des molécules simple en UV, IR RMN et SM(sur spectre)et les compareront à la matière organiques et à un certains nombres de polluants type HAP.

Compétences visées :

L'objectif principal de cette option vise à procurer aux étudiants de Licence les bases de la chimie organique.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :

3 ECTS

Volume horaire :**C/TD/TP :** 14/10/6**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)**

Examen final : 2/3 ; TP en laboratoire : 1/3

Fiche d'UE**Intitulé : Mathématique - Algèbre et analyse****Responsable pédagogique : Pascal FAVREAU****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE : mention STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications****Pré-requis (s'il y a lieu) : néant****Résumé du programme : Pascal FAVREAU****Nombres complexes**

Le plan complexe, formules de trigonométrie, notions sur les fonctions complexes de variables complexes, prolongement des fonctions usuelles.

Opérateurs linéaires et matrices

Opérations sur les matrices, déterminant et inverse d'une matrice carrée, diagonalisation, trigonalisation, résolution de systèmes linéaires, matrices spéciales (symétriques, définies, positives, unitaires...)

Géométrie

Courbes, surfaces, coordonnées curvilignes.

Intégrales multiples

Intégrales multiples, changements de variables.

Analyse vectorielle

Champs de vecteurs, opérateurs différentiels (gradient, divergence, rotationnel, laplacien).

Théorèmes du calcul intégral

Gauss-Green-Stokes, théories physiques leur faisant appel.

Les séries de Fourier

Définition, application à la résolution de l'équation de diffusion 1D.

Résumé du programme : Stéphane JACQUEMOUD**Fonctions dérivables**

Définitions, règles de dérivation, propriétés (théorème de Rolle, des accroissements finis, formule de Taylor-Young).

Fonctions de plusieurs variables

Définition, dérivées partielles du premier ordre, différentielle totale d'une fonction de plusieurs variables (application au calcul d'erreur), dérivées partielles d'ordre supérieur, extrema.

Intégrales et primitives

Intégrale simple (sommées de Darboux et de Riemann, propriétés), recherche de fonctions primitives (primitives usuelles, changement de variable, intégration par partie, primitive de polynômes en x , $\sin(x)$, $\cos(x)$ et $e^{\pm x}$, primitives des fractions rationnelles).

Equations différentielles

Equations différentielles du premier ordre à variables séparables, équations différentielles linéaires (premier et second ordres), équations différentielles non linéaires (Bernoulli, Ricatti, Lagrange), équations aux dérivées partielles

Suites réelles

Définitions, suite définie par une relation de récurrence d'ordre 1, suite définie par une relation de récurrence linéaire d'ordre 2.

Séries numériques et séries entières

Séries numériques (définition, convergence, série de Riemann, règle de Cauchy, règle de d'Alembert), séries entières, séries de Fourier.

Fonctions spéciales

Fonctions Gamma, erreur, exponentielle intégrale, hypergéométrique gaussienne.

Compétences visées : connaître à la fois des mathématiques et leur rôle en physique

Nombre de crédits et coefficient de l'UE : 6 crédits, coefficient 2.

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (0.4) et examen final (0.6)

Fiche d'UE**Intitulé : Statistiques élémentaires****Responsable pédagogique : Clément Narteau****Type due (F, T, O ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: Mention STEP – S3****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

Cet enseignement abordera différents aspects de l'instrument statistique :

1. Statistiques descriptives.
2. Calculs de probabilité et lois de probabilité.
3. Théorie statistique de l'échantillonnage et de l'estimation.
4. Théorie de la décision statistique

Des exemples concrets illustreront une présentation rigoureuse. En manipulant des données et en évaluant la quantité d'information qu'elles contiennent, il s'agira avant tout d'acquérir des compétences d'utilisation pratique des méthodes statistiques.

Compétences visées :

Cet enseignement fera référence à des techniques et des concepts rencontrés dans de multiples domaines scientifiques : notion d'intervalle de confiance en physique, test du χ^2 en biologie, échantillonnage d'une population en écologie. Il constituera une base solide pour aborder le traitement du signal ou l'analyse des bases de données. Il permettra l'interprétation de résultats expérimentaux et numériques à partir d'une batterie de tests formels.

Nombre de crédits et coefficient de l'ue : 3**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)** : Examen final (coef. 3) + 1 partiel (coef. 1) + Colles

Fiche d'UE**Intitulé : Physique pour STEP (1)****Responsables pédagogiques : Philippe Lognonné****Equipe enseignante : M. Greff, E. Kaminski, P. Lognonné, G. Occhipinti****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP****UE offerte au semestre S3****Pré-requis: Physique de niveau L1****Résumé du programme :**

L'enseignement vise à reprendre et compléter les connaissances des étudiants sur les ondes, en électromagnétisme, et en mécanique, en les illustrant par leurs applications en sciences de la Terre.

Programme du cours**Électromagnétisme et Ondes (4 ects)**

- Potentiel, Champ électrique, Rappel du théorème de Gauss, Equation de Poisson, Champ électrostatique de distributions de charge, énergie électrostatique, forces électriques
- Densité de courant, courants, relation de continuité, résistivité, conductivité, résistance
- Champ magnétique, conservation du flux, Champ magnétique d'un courant, forces magnétiques, énergie magnétique
- Phénomènes d'induction, Loi de Faraday, Induction mutuelle,
- Loi d'Ohm, réseaux électriques en continu, circuits électriques R,C,L, Notions sur les appareils de mesures électriques, mesures de résistance, notion d'amplificateurs
- Circuits oscillants
- Equations de Maxwell, Equation de propagation des ondes EMC, cas 1D
- Ondes Planes monochromatiques, vecteurs d'ondes, vitesse de phase, vitesse de groupe
- Reflexion et transmission 1D d'une onde.

Mécanique des solides et des planètes (2 ects)

L'univers de la mécanique classique. Description du mouvement et énergie cinétique. Forces et dynamique vectorielle du solide. Inertie et moment cinétique. Gravitation Newtonienne et planètes. De la mécanique classique à la physique.

Compétences visées :

Compréhension des phénomènes physiques et résolution du problème mathématique associé ; faire le lien entre une observation lors d'une expérience et son interprétation théorique ; se familiariser avec la mise en équation du comportement d'un système naturel

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 6 crédits, coeff 2**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)**

Contrôle continu : 50%. Examen final 50%

Fiche d'UE**Intitulé : Informatique : initiation à la programmation****Responsable pédagogique : Olivier de Viron****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis :****Résumé du programme :**

Les métiers en sciences de la Terre demandent de plus en plus d'être capable de modéliser les phénomènes complexes qui ont lieu dans le système Terre et de traiter des données d'observation. Ces deux tâches reviennent, d'une manière ou d'une autre, à faire faire par l'ordinateur des calculs qui peuvent être trop longs ou trop complexes pour être menés "à la main". Dans ce premier cours, l'étudiant étudiera les structures de bases de l'algorithmique, lui permettant de faire comprendre à l'ordinateur ce qu'on attend de lui. En particulier, on étudiera les structures itératives, les structures conditionnelles, les entrées et sorties (clavier/écran ou fichiers) et les fonctions définies par l'ordinateur. Le développement des algorithmes se fait en langage MATLAB.

L'UE se base sur 10 h de cours théorique, 10 h de TD en salle de classe, 10h de TD en salle informatique

Compétences visées : être capable d'écrire un algorithme correct pour un problème simple, avec les structures fondamentales étudiées au cours.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC : 3**Modalités d'évaluation (CC, examen final...)**

Evaluation: 50% de CC , 50% d'examen.

Contrôle continu: une interrogation écrite toutes les deux semaines.

Fiche d'UE

Intitulé : Anglais

Responsable pédagogique : M. Guineau

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : T

Parcours intégrant obligatoirement cette UE : Licence mention STEP

Parcours pouvant intégrer cette UE :

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme

L2 : acquisition de compétences basiques à intermédiaires en anglais scientifique général ; compréhension sur documents adaptés à authentiques en audio/video/texte ; expression écrite courte/ expression orale courte et efficace. Révision de grammaire en contexte et progression à l'aide d'un manuel (étapes 1 à 6)

Compétences visées : A l'issue de 4 ou 5 semestres d'anglais, l'étudiant est capable de : 1) parler de soi professionnellement, expliquer sa formation, sa spécialisation et son travail; 2) comprendre un document spécialisé écrit dans le détail à l'aide d'un dictionnaire ; comprendre dans les grandes lignes un document audio/video de portée générale ou spécialisée ; 3) s'exprimer à l'oral de manière simple en utilisant du vocabulaire spécifique ; 4) rédiger un compte-rendu de lecture, une argumentation simple, expliquer une procédure.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

CC incluant un DST final à 50/50

Fiche d'UE**Intitulé : PHYSIQUE STEP (II)****Responsable pédagogique : Jean-Pierre FRANGI****Equipe pédagogique : E. Kaminski, J.-P. Frangi et D. Richard****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: L2 STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) : Physique et Chimie au niveau L1****Résumé du programme :**

Cet enseignement fournit les éléments de base en mesure physique en relation avec des problèmes d'environnement à travers d'outils physiques théoriques et pratiques..

Le cours est essentiellement pragmatique, permettant aux étudiants de travailler avec une approche concrète d'application des connaissances acquises antérieurement à des systèmes réels. Sont abordés la problématique de la mesure et les capteurs utilisés pour qualifier puis quantifier les paramètres de l'environnement (unités, équations aux dimensions, métrologie, caractéristiques des capteurs et des chaînes de mesure industrielles) (2 ects). Les notions de mécanique des fluides (1 ects), de thermodynamique et transferts thermiques (2 ects) sont revues en rappelant les applications industrielles et utilisées à la réalisation de cas d'étude dans le cadre de travaux dirigés directement inspirés de l'environnement au sens large, dont l'environnement industriel,.

Cette approche pragmatique est complétée par des travaux pratiques de Physique (1 ects, soit 20h) pour l'ingénieur avec un choix d'expériences variés sur la mesure de paramètres de l'environnement.

Thermométrie et conduction de la chaleur : conception et étalonnage thermocouple.

Thermistance. Propagation de la chaleur.

Calorimétrie : valeur en eau, chaleur massique, équation de Clausius-Clapeyron, étude de la vaporisation de l'eau.

Spectrophotométrie : spectres d'absorption, transmittance, absorptance, concentration en chlorophylle.

Hydrogéologie : expérience de Darcy, mesure de la dispersion d'un traceur.

Le moteur Stirling : fonctionnement, relation couple/puissance, étude du cycle thermodynamique.

Énergie solaire thermique : le capteur plan solaire.

Compétences visées :

- connaissances théoriques de base de physique de l'environnement
- connaître les éléments constitutifs d'une chaîne de mesure et les paramètres de sa caractérisation

- avoir une approche pragmatique de la physique appliquée à la résolution de problèmes concrets et réels que l'on peut rencontrer en environnement
- disposer d'un corpus d'applications pouvant être réutilisées au cours du stage professionnel dans le domaine de la thermique et de l'énergétique.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 6 crédits, coefficient 2

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (50%) + EF

Fiche d'UE**Intitulé : Sciences de l'Univers et des Planètes****Responsable pédagogique : Philippe Lognonné, André Brahic****Type d'UE (F, T, O ou L) : F ou O****Parcours intégrant obligatoirement cette UE : Parcours menant à la mention STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications****UE offerte aux semestres (S1, S2, S3, S4) : S4****Pré-requis (s'il y a lieu) : Non****Résumé du programme :**

L'objectif de ce module est d'acquérir les connaissances de bases sur l'Univers et le Système solaire.

Compétences visées :**Formation de l'Univers et des étoiles**

Théorie du Big-Bang et formation de l'Univers. Age de l'univers.

Principe généraux d'astronomie. Formation des étoiles, vie et mort des étoiles, Nucléosynthèse et formation des éléments lourds.

Le système solaire

Présentation générale et description des planètes

Astéroïdes, comètes, poussière et anneaux

Notions d'histoire de l'Astronomie et de la Planétologie.

Gravitation et trajectoires des planètes. Forces centrales. Lois de Kepler

Notions sur les marées dans le système solaire.

Nébuleuses planétaires. Séquence de condensation et d'accrétions. Formation des planétésimaux. Chronologie du système solaire.

Formation des planètes géantes et accrétion des planètes telluriques

Les planètes telluriques

Différentiation, formation des croûtes primaires et des noyaux planétaires

Structure interne comparée des planètes telluriques et des satellites

Géochronologie et géochimie planétaire

Planétologie descriptive comparée

Tectonique planétaire : volcanisme et impacts, tectonique à une et à plusieurs plaques

Evolution comparée des planètes: (Magnétisme planétaire, Evolution des atmosphère et volatils, Géodynamique comparée des planètes)

Eclairage sur les missions Planétaires

Notions de balistique spatiale.

Exploration planétaire en enjeux futurs.

1 conférences de 2 heures sur une mission en cours

Géologie Lunaire (2h CM + 4 heures de TP)

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :

3 crédits, coefficient 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

Contrôle continu : Deux devoirs, un partiel

25% CC – 75% examen final

Fiche d'UE**Intitulé : Chimie pour les Géosciences****Responsable pédagogique : J. Gaillardet****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP – S4****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

Ce module vise à montrer les applications des lois fondamentales de la chimie à l'étude des matériaux terrestres. Les bases de la thermochimie appliquées aux grands types de réaction, les équilibres de phase et des notions élémentaires de cinétique réactionnelle constituent le socle de connaissances et de méthodes de cet enseignement. Les applications aux sciences de la Planète seront montrées au travers d'exemples empruntés à la géochimie, à la volcanologie, à la métallogénie ou à l'océanographie. Le cycle naturel des éléments sur la Terre sera abordé.

Compétences visées :

Comprendre et savoir utiliser les deux principes de la thermodynamique. Savoir calculer une constante d'équilibre et tracer un diagramme de phase. Savoir faire varier température et pression. Savoir tracer et interpréter un diagramme de phase simple. Savoir tracer le diagramme pe-pH d'un milieu naturel. Savoir calculer des vitesses de réaction dans des cas simples. Comprendre les limites de l'application des lois de la thermodynamique quand il s'agit de l'étude des milieux terrestres. Notions sur le cycle géochimique des éléments.

Nombre de crédits et coefficient de l'ue : 3**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : Examen final (coef. 1) + 1 partiel (coef. 1)**

Fiche d'UE**Intitulé Mathématiques 2****Responsable pédagogique : P. Favreau****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP- S4
Parcours pouvant intégrer cette UE****Pré-requis (s'il y a lieu) : Algèbre et Analyse de L1 et L2****Résumé du programme :**

- **Equations différentielles**

Système d'équations différentielles. Forme matricielle. Solution générale. Exponentielle de matrice. Solution avec second membre et introduction à la convolution, la fonction saut, et la masse de Dirac. Solution pour coefficients non constants dans certains cas.

Fonctions périodiques et séries de Fourier

Révisions sur les séries de Fourier et leurs propriétés.

Résolution d'équations aux dérivées partielles linéaires à deux variables avec conditions limites et initiales. Résolution modale d'équations aux dérivées partielles (exemples)

- **Transformée de Fourier**

Transformée de Fourier et ses propriétés.

Retour sur la convolution, la masse de Dirac et le lien avec les séries de Fourier.

Applications : Equations aux dérivées partielles linéaires à deux variables. Réponse fréquentielle. Filtrés.

- **Exercices de formulation et de résolution de problèmes de la physique**

Compétences visées: utilisation des méthodes mathématiques de base pour la résolution de problèmes de physique en géoscience. Une bonne partie du cours est consacrée aux problèmes linéaires continus, y compris les équations aux dérivées partielles, On insistera sur la vérification des résultats par des analyses qualitatives (dimensions, symétries, cas particuliers, limites).

Nombre de crédits et coefficient de l'UE: 3 crédits , coef 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : contrôle continu (0.5) et examen final (0.5)**

Fiche d'UE**Intitulé : Pétrole et Géosciences****Responsable pédagogique : A. Prinzoffer****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP-L2****Parcours pouvant intégrer cette UE : Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

Les grands défis du siècle commençant pour l'humanité concernent le problème de l'eau, de l'énergie et des matières premières. Ces trois questions sont directement dépendantes des Sciences de la Terre, et demanderont des développements en Recherche et Développement de plus en plus sophistiqués dans les décennies à venir. Nous proposons d'aborder dans ce cours le problème de l'avenir énergétique de la planète, en nous focalisant sur la problématique des énergies fossiles carbonées : charbon, pétrole et gaz. Le problème des réserves et ressources de la planète, ainsi que les enjeux des compagnies pétrolières nationales et internationales seront également abordés. Les conséquences de l'utilisation de ces énergies en termes d'émission de CO₂ dans l'atmosphère font également partie de cette formation.

Après une présentation de l'état des connaissances sur les systèmes pétroliers et gaziers dans les bassins sédimentaires (sédimentologie des roches mères, formation du pétrole et du gaz, migration et accumulation, altération), nous évoquerons les concepts nouveaux induits par une exploration axée de plus en plus en zones complexes et/ou profondes. Les interactions de fluides profonds (métamorphisme, croûte continentale, manteau) avec les fluides sédimentaires, et les conséquences associées sur les molécules hydrocarbures et non-hydrocarbures y seront discutées.

Compétences visées:**Nombre de crédits et coefficient de l'UE: 3 crédits , coef 1****Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : contrôle continu (0.5) et examen final (0.5)**

Fiche d'UE

Intitulé : Projet personnel et professionnel - stage

Responsables pédagogiques : Édouard Kaminski & Yves Gaudemer

Equipe enseignante : A.-L. Auzende, Y. Gaudemer, E. Kaminski, L. Meynadier

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP – S4

Pré-requis: non

Résumé du programme :

Le but de ce module est de permettre aux étudiants d'élaborer leur projet personnel et professionnel, de se familiariser avec les méthodes d'orientation, de rencontrer des professionnels dans le secteur public et privé, et d'acquérir une première expérience sur le terrain.

Déroulement du cours :

Phase (1) : bilan des compétences - rédaction d'un projet préliminaire

Phase (2) : découverte des méthodes d'orientation (collaboration SCUIOP de l'Université) - rencontres de techniciens et d'ingénieurs ayant suivi une formation en géosciences et travaillant dans le secteur public et le secteur privé

Phase (3) : finalisation du projet personnel et professionnel

Phase (4) : stage pratique de géologie sur le terrain - découverte du métier de géologue en condition dans la région du Languedoc - expertise géologique (reconnaissance des roches, décryptage des paysages et des structures).

Compétences visées : élaboration d'un projet personnel et professionnel ; prise d'autonomie

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits, coeff 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

Rédaction obligatoire d'un projet personnel et professionnel. Note donnée à l'issue du stage de terrain

Fiche d'UE**Intitulé : Biologie et géosciences****Responsable pédagogique : François Guyot****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : L****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:** (elle peut appartenir à plusieurs parcours différents)**Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

Dans une première partie, on présente le grand cycle biogéochimique du carbone en y étudiant les modalités et mécanismes de la photosynthèse et des respirations oxygéniques et anaérobies. La seconde partie est consacrée à la diversité des architectures du vivant, procaryotes et eucaryotes, unicellulaires et pluricellulaires, qui permettent une première présentation de l'arbre universel du vivant. La troisième partie permet de réviser et/ou d'apprendre les bases moléculaires de l'information biologique et de l'évolution. Cela permet en outre une brève description du principe de techniques récentes issues de la biologie moléculaire (PCR, métagénomique, puces à ADN,...) et d'en présenter quelques applications aux sciences de l'environnement. On termine le cours en examinant les grandes questions scientifiques de la relation entre principales étapes de l'évolution biologique et grands événements de l'histoire de la Terre (apparition de la Vie, apparition de la photosynthèse oxygénique, oxygénation de l'atmosphère et des océans, explosion cambrienne, extinctions massives, effets anthropiques actuels).

Compétences visées :

L'objectif du cours est de donner aux étudiants des sciences de la Terre quelques bases indispensables de biologie nécessaires à l'étude des systèmes géologiques. On souhaite familiariser les étudiants avec les principales questions posées à l'interface entre sciences de la Terre et sciences du vivant et leur donner un acquis qui leur permettra de comprendre l'impact croissant des méthodes de biologie moléculaire en sciences de la Terre.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) CC (2) 50%**

Examen final 50%. En principe, et si c'est toujours permis, j'annule la note de contrôle continu si elle est inférieure à celle de l'examen final. Sinon, je fais la moyenne.

Fiche d'UE

Intitulé : Biologie et Environnement

Responsable pédagogique : Catherine Quiblier, MCF Université Paris 7

Intervenants : Catherine Quiblier et autres intervenants dans le cadre de TD et séminaires

Parcours intégrant cette UE : L2 STEP, **Option**

Parcours pouvant intégrer cette UE (par exemple, l'UE est proposée dans un autre Master) :

Pré-requis (s'il y a lieu) : Néant

Résumé du programme :

Cet enseignement présentera comment l'évolution des connaissances en sciences biologiques (écologie, biologie des populations, biologie cellulaire et moléculaire, biochimie) et des outils utilisés en biologie ont permis de progresser dans l'acquisition de données environnementales, dans l'interprétation et l'exploitation de ces données pour étudier des environnements variés. Il visera aussi à montrer comment la compréhension de processus biologiques naturels a pu être exploitée pour le développement de procédés en environnement (ex : stations d'épurations...).

Le cours sera complété de TD et séminaires permettant de traiter de cas concrets dans les différentes disciplines de la biologie.

Compétences visées : Sensibiliser les étudiants de STEP envisageant de poursuivre dans le parcours IUP GEI, à l'apport des sciences biologiques dans les sciences environnementales.

Nombre de crédits : 3

Fiche d'UE**Intitulé :** Géologie**Responsable pédagogique :** Y. Gaudemer**Equipe pédagogique :** Y. Gaudemer, A.-L. Auzende**Type d'UE (F, T, O ou L) :** O**UE offerte au semestre :** S4**Pré-requis (s'il y a lieu) :** Panorama des Sciences de la Terre (S1 et S2).**Résumé du programme**

Cette UE optionnelle a pour objectif d'apporter aux étudiants des réponses aux questions de base en Géologie moderne : quelles sont les grandes structures géologiques (chaînes de montagnes, bassins, etc) ? Où les observe-t-on ? Comment les observe-t-on (sur le terrain, en laboratoire, depuis l'espace) ? De quoi sont-elles faites (nature des roches impliquées) ? Comment fonctionnent-elles (processus physiques et chimiques impliqués) ? Comment s'intègrent-elles dans la géodynamique terrestre ? Comment les différentes échelles (de l'affleurement au continent) s'imbriquent-elles ? À quelle(s) échelle(s) de temps correspondent-elles ? Le cours (8 x 2h) sera fondé sur des exemples spectaculaires et parlants. Les TD seront consacrés à la mise en oeuvre par les étudiants des techniques d'observation (imagerie satellitaire, photographie aérienne, cartographie topographique et géologique). Ce cours est conçu en liaison étroite avec le stage de terrain en Languedoc.

Compétences visées

Connaissances de base en géologie.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE : 3 crédits, coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) :** CC 50% et Examen final 50%

Fiche d'UE

Intitulé : Orogènes et Bassins

Responsable pédagogique : Laurie Barrier

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) :

Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention VT

Parcours pouvant intégrer cette UE : mention STEP

Pré-requis (s'il y a lieu) : Modules de géologie générale de L1 et L2

Résumé du programme :

Contexte géodynamique des grandes régions géologiques de la France en se basant sur l'analyse de la carte géologique au millionième.

Orogènes : Principales chaînes de montagnes (anciennes et récentes) dans le cadre de la mobilité des plaques lithosphériques.

Bassins : Dynamique des bassins sédimentaires en rapport avec les facteurs tectoniques et climatiques qui les contrôlent. Principaux bassins mésozoïques et cénozoïques français dans leur contexte tectono-sédimentaire.

Compétences visées :

Acquisition et/ou illustration des connaissances de bases concernant les orogènes et les bassins sédimentaires.

Acquisition du savoir faire et des méthodes indispensables à la compréhension et à la reconstitution de l'histoire géologique d'une région à partir d'une lecture pertinente et critique du document fondamental de base que constitue une carte géologique.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 ECTS – coefficient 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 30% CC et 70% Examen final

Fiche d'UE**Intitulé : STAGE PROFESSIONNEL****Responsable pédagogique : Daniel RICHARD****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : Pré-pro****Parcours intégrant obligatoirement cette UE :****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

Le stage constitue l'un des fondements de la formation pour l'insertion des étudiants dans leur future vie professionnelle. Permettant d'appuyer le CV, de commencer le développement des contacts professionnels, il permet l'immersion de l'étudiant en situation réelle sur un projet ciblé en adéquation avec les sensibilités de l'étudiant.

Ce stage de 1 mois minimum est destiné à immerger l'étudiant dans le monde professionnel extra-universitaire en rapport avec l'environnement. Analyse de l'expérience vécue, du poste de travail occupé et des relations avec les autres postes de travail, place de l'équipe d'accueil dans l'entreprise. Il vient en complément du module pré-pro, permettant ainsi à l'étudiant de pouvoir concrétiser et confronter son projet.

Les étudiants désirant intégrer le L3 STEP parcours pro IUP Génie de l'Environnement sont fortement incités à prendre cette option qui leur permettra d'anticiper le stage de L3.

La recherche du stage est de la responsabilité de l'étudiant, mais une équipe pédagogique spécifique est mise en place pour le guider dans sa recherche et pour assurer son suivi (responsable de stage, tuteur de stage issu de l'Université, et maître de stage issu de l'entreprise d'accueil)

Compétences visées :

- 1^{er} contact avec le monde professionnel.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits, coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : Rapport écrit + soutenance**

Fiche d'UE

Intitulé : Géochimie Fondamentale

Responsable pédagogique : Manuel Moreira

Equipe pédagogique : Manuel Moreira, Vincent Busigny

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

UE offerte au semestre : S5

Pré-requis (s'il y a lieu) : Chimie et Physique du L1 et L2

Résumé du programme :

Cet enseignement présentera les notions de bases en géochimie permettant de comprendre l'origine des éléments chimiques par les processus de nucléosynthèse, leur répartition dans le système solaire et plus particulièrement dans la Terre. On montrera la relation entre propriétés chimiques et le comportement des éléments et comment la Terre s'est différencié en enveloppes de compositions chimiques distinctes: noyau, manteau, croûte, océan, atmosphère. Ce cours sera ancré sur les concepts de thermodynamique et d'équilibre chimique.

Une partie du cours traitera des enveloppes superficielles, en particulier du transfert des éléments associé au cycle de l'eau et de la chimie de l'océan. On introduira les notions de cycles des éléments chimiques entre les réservoirs terrestres.

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE**Intitulé : Pétrologie-minéralogie****Responsable pédagogique : Isabelle Martinez****Equipe enseignante : V. Busigny, G. Godard, I. Martinez****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****UE offerte au semestre : S5****Pré-requis : Panorama des Sciences de la Terre moderne (S1, S2).****Résumé du programme :**

L'UE traitera de :

Minéralogie cristallographie : Ce cours portera sur la cristallographie des grandes familles de minéraux silicatés, la connaissance polyédrale de la structure à travers une approche des sites cristallographiques (notion de coordinence). Cette approche permettra d'aborder les conditions de formation et de stabilité des minéraux (relation minéral-roche) ainsi que la localisation des éléments, les phénomènes de substitution chimiques et de solutions solides.

Relations de phases des corps simples et des minéraux, et leur représentations graphiques : Cette partie aborde les diagrammes de phase (solides, liquides gaz) des fluides d'intérêt géologique (H₂O, CO₂), ceux des principaux minéraux (binaires et ternaires) et leurs relations mutuelles (solubilité).

Pétrologie Magmatique : Cette partie du cours abordera les principaux types de roches magmatiques en relation avec leur cadre géodynamique. Magmatisme océanique (roches du manteau et basalte), magmatisme continental (fusion crustale et granitoides)

Pétrologie Métamorphique : Cette partie du cours abordera les principes nécessaires à la compréhension des processus métamorphiques. Il abordera la description des principaux types de roches métamorphiques (metabasites, metasédiments) et leur signification dans le cadre géodynamique sur la base des diagrammes de phase spécifiques à ces systèmes ;

Cette UE se partage pour 1/3 en cours (18h), et 2/3 TD et TP (22h). Pour les TP et TD, deux filières sont créés l'une pour les étudiants de la licence Vie et Terre, l'autre pour les étudiants de la licence Géosciences, les cours étant communs aux deux filières. Pour la licence Vie et Terre, les outils utilisés seront ceux de la microscopie optique, tandis que les étudiants de la licence Géoscience fondamentale utiliseront aussi d'autres moyens d'observation et d'analyses comme la microscopie électronique, la diffraction des Rayons X, etc..

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE

Intitulé : Physique des roches

Responsables pédagogiques : M. Zamora

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

UE offerte aux semestres : S5

Pré-requis (s'il y a lieu) : Panorama des Sciences de la Terre modernes (S1, S2), ainsi que des connaissances générales en chimie et physique.

Résumé du programme :

Cette UE a pour objectif de donner une vision générale des propriétés physiques (élastiques, de transport...) des différents types de roches (sédimentaires, magmatiques et métamorphiques). L'accent sera mis sur l'influence de la microstructure de la roche, conditionnée par son mode de genèse, sur les propriétés physiques mesurables macroscopiquement.

Après avoir passé en revue les lois qui gouvernent ces propriétés, on s'intéressera aux valeurs des paramètres permettant de les caractériser (vitesse des ondes élastiques, perméabilité, conductivité électrique...) dans les différents types de roches.

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE**Intitulé : Transport et réactions dans les hydrosystèmes.****Responsable pédagogique : Eric Lajeunesse****Equipe pédagogique : Eric Lajeunesse, François Métivier****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****UE offerte aux semestres : S5****Pré-requis (s'il y a lieu) : L1/L2 STU Physique Chimie****Résumé du programme :**

Il s'agit d'un cours d'hydrologie, d'hydrogéologie et de géochimie dans laquelle (et de façon parallèle à de nombreux autres modules de notre parcours), nous faisons intervenir un enseignant géophysicien et un enseignant géochimiste.

Dans la partie physique, on donnera les grands principes qui régissent le mouvement de l'eau dans les grands types de réservoirs aqueux. Le développement mathématique complet sera traité au niveau master. Nous verrons aussi comment certains isotopes « tracent » les mouvements de l'eau et permettent de calculer son temps de résidence.

La partie chimie présentera les principales interactions eaux-roches (réactions acide-base, complexation, adsorption, oxydoréduction, dissolution/précipitation) et abordera les interactions avec les micro-organismes aquatiques. Une approche thermodynamique et cinétique de la dynamique des systèmes aquatiques sera proposée. Cette dernière est illustrée par l'utilisation de codes de calculs qui combinent transport et réactions.

Compétences visées :

Les objectifs visés sont une bonne connaissance générale des mécanismes de transport d'eau et de soluté au sein des hydrosystèmes et de l'importance du couplage entre réactions et transport. L'accent sera porté sur l'estimation des temps de résidence et la caractérisation des différents régimes de transport par des nombres sans dimension.

Nombre de crédits et coefficient de l'ue : 3**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : Examen final (coef. 1) + 1 TP (coef. 1)**

Fiche d'UE**Intitulé : Atmosphère-océan, climat: la Terre et les planètes****Responsable pédagogique : P. Lognonné****Equipe pédagogique : P. Lognonné, F. Fluteau****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****UE offerte au semestre : S5****Pré-requis (s'il y a lieu) : Panorama des Sciences de la Terre modernes, Pétrologie –Minéralogie Méthodes géophysiques et géochimiques.****Résumé du programme**

Ce cours a pour objectif :

- 1 – D'introduire des concepts de base permettant d'expliquer le climat actuel de la Terre
- 2 – De présenter les causes potentielles à l'origine des changements climatiques.
- 3 – De comprendre et analyser différents changements climatiques 'simples'
- 4 - De présenter un panorama des climats des planètes telluriques.

1ere partie : Introduction. Le système climatique. L'atmosphère (formation, composition chimique, structure verticale, bilan radiatif et effet de serre, transport d'énergie, dynamique et circulation générale). L'océan (structure, diagramme température/salinité, dynamique et circulation thermohaline). Calottes et banquises (concept de base pour comprendre son fonctionnement). Le cycle hydrologique.

Introduction des concepts de forçages climatiques. Présentation de différents forçages à différentes échelles de temps (de quelques jours au milliard d'années) : tectonique des plaques, composition chimique de l'atmosphère, paramètres orbitaux et théorie de Milankovitch... Interactions au sein du système climatique. Comprendre et analyser des changements climatiques simples à différentes échelles de temps. Cette partie s'appuiera soit sur des enregistrements climatiques (données), soit sur des résultats de modèles numériques de climat.

2eme partie : Comparer le système climatique terrestre avec les systèmes climatiques des autres planètes telluriques du système solaire. Formation du système solaire, formation des planètes, différenciation planétaire (séparation croûte, manteau, noyau), histoire et bilan des volatils, évolution et habitabilité comparée des planètes telluriques

Nombre de crédits et coefficient de l'ue : 3 crédits**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC 50% et Examen final 50%**

Fiche d'UE

Intitulé : Mécanique des milieux continus

Responsable pédagogique : C. Farnetani

Equipe pédagogique : C. Farnetani

Type d'UE (F, T, O ou L) :F

UE offerte au semestre : S5

Résumé du programme :

On introduit des éléments d'importance fondamentale, tels que 1) le tenseur des contraintes et le tenseur des déformations. 2) les lois de l'élasticité, 3) les équations de la dynamique pour un solide élastique. Des exemples concrets permettent de calculer l'état des contraintes dans des zones de failles, des zones volcaniques, et dans des zones d'érosion/déposition sédimentaire. Les applications essentielles sont présentées lors des TD.

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE

Intitulé : Projet tutoré en anglais scientifique

Responsable pédagogique : C. Farnetani

Equipe pédagogique : Cinzia Farnetani

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

UE offerte aux semestres : S5

Résumé du programme :

Étude et traduction d'articles scientifiques en anglais traitant de problèmes pertinents en géosciences. Structuration et réalisation d'une présentation scientifique sous forme Power Point, écriture d'un résumé en anglais. Le travail se fait en collaboration avec les enseignants et étudiants de l'UFR EILA

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC

Fiche d'UE

Intitulé : Informatique : exemples et projets

Responsable pédagogique : Olivier de Viron

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F

Parcours intégrant obligatoirement cette UE: S5 - *Géosciences fondamentales*

Parcours pouvant intégrer cette UE :

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Notions de base de programmation. Connaissance de base du langage MATLAB.

Résumé du programme :

Le but du cours est de mettre en oeuvre les structures fondamentales acquises en L2. Pour cela, l'étudiant est confronté à une série de problèmes - de difficulté et longueur croissante - choisis soit en relation avec un autre cours, soit pour souligner un aspect particulier.

Compétences visées :

Etre capable de passer d'un problème que l'on se pose à la formulation de ce que l'on doit calculer, et puis à l'écriture du code proprement dit.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

Evaluation: 100% de CC.

Contrôle continu: des comptes-rendus sur les projets sont remis par les étudiants et évalués.

Fiche d'UE**Intitulé : Mathématiques – Méthodes numériques****Responsable pédagogique : Stéphane JACQUEMOUD****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE : mention STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications****Pré-requis (s'il y a lieu) : Mathématique S3 & S4****Résumé du programme :**Rappels sur les matrices

Définitions, opérations sur les matrices, déterminant et inverse d'une matrice carrée, valeurs propres et vecteurs propres, application à la résolution de systèmes linéaires ou non-linéaires de q équations à p inconnues.

Rappels sur les fonctions dérivables

Propriétés des fonctions dérivables (théorème de Rolle, des accroissements finis, formule de Taylor-Young), notion de différence finie

Résolution numérique des équations différentielles

Equations différentielles du premier ordre (méthodes d'Euler, Euler-Cauchy, Runge-Kutta, Adams-Bashforth), équations différentielles du second ordre avec conditions aux limites.

Résolution numérique des équations aux dérivées partielles

Equations aux dérivées partielles, application à l'équation de la chaleur.

Interpolation polynomiale

Méthode d'interpolation polynomiale de Lagrange, application à l'intégration numérique (formule des trapèzes, de Simpson, rappels sur les intégrales doubles).

Résolution d'équations par des méthodes itératives

Racines d'un polynôme, racines d'une fonction quelconque (méthode de bisection, de la fausse position, du point fixe, de Newton-Raphson), systèmes non-linéaires.

Régression par la méthode des moindres carrés

Introduction à la modélisation, ajustement à une fonction polynomiale (polynôme de degré p , généralisation, fonctions orthogonales), analyse de surfaces polynomiales théoriques, ajustement à une fonction quelconque (méthode du gradient, de quasi-Newton).

Compétences visées : introduction aux méthodes numériques de résolution de problèmes mathématiques et à la modélisation**Nombre de crédits et coefficient de l'UE :** 3 crédits, coefficient 1**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) :** contrôle continu (0.5) et examen final (0.5)

Fiche d'UE

Intitulé : Anglais

Responsable pédagogique : M. Guineau

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : T

Parcours intégrant obligatoirement cette UE : Licence mention STEP

Parcours pouvant intégrer cette UE :

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme

L3 : approfondissement de compétences sur anglais de spécialité (géophysique, environnement) ; travail sur documents authentiques en audio/video/texte de type grand public anglophone ou spécialistes anglophones débutants ; expression écrite : synthèse, résumé. Révision de grammaire en contexte et progression à l'aide d'un manuel (étapes 7 à 12)

Compétences visées : A l'issue de 4 ou 5 semestres d'anglais, l'étudiant est capable de : 1) parler de soi professionnellement, expliquer sa formation, sa spécialisation et son travail; 2) comprendre un document spécialisé écrit dans le détail à l'aide d'un dictionnaire ; comprendre dans les grandes lignes un document audio/video de portée générale ou spécialisée ; 3) s'exprimer à l'oral de manière simple en utilisant du vocabulaire spécifique ; 4) rédiger un compte-rendu de lecture, une argumentation simple, expliquer une procédure.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

CC incluant un DST final à 50/50

Fiche d'UE**Intitulé: Thermodynamique géologique****Responsable pédagogique : Francois Guyot****Equipe pédagogique : Francois Guyot****UE offerte au semestre : S6****Résumé du programme :**

Pour les différents points du programmes listés ci-dessous, la formation a le souci constant de trouver des applications propres aux Sciences de la Terre :

- Rappels des grands principes et du rôle de chacune des grandeurs thermodynamiques de 1^{er} et 2nd ordres.
- Energie thermique : les différentes formes d'entropie, le rôle de vibration dans les solides, calorimétrie, chaleur de réaction.
- Transitions de phase : les différents types de transformation, Effets spécifiques de P et T, diagrammes de phase (P-T, binaire, fusion en fuseau, eutectique, ...)
- Equilibres chimiques : Grands principes, thermodynamique des solutions, coefficients de partage, pression de vapeur, fugacité d'oxygène, réaction d'oxydoréduction.
- Equation d'état : Les formalismes P-V et P-V-T, le gradient adiabatique.

L'objectif de ce cours est d'apporter les bases nécessaires à l'identification rapide et au traitement des équilibres et paramètres majeurs dominants les divers problématiques de la géophysique et/ou géochimie. La thermodynamique permet de prédire les équilibres et les évolutions des systèmes, et même si la mathématique est souvent propre aux différentes composantes des géosciences, la thermodynamique apporte des principes de bases communs nécessaires à la rigueur et à la cohérence des raisonnements. Par ailleurs, le rôle dominant de la thermodynamique dans la compréhension de la minéralogie des roches, magmas, et autres matériaux terrestres n'est plus à démontrer.

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE

Intitulé: Phénomènes de transport

Responsable pédagogique : Claude Jaupart

Equipe pédagogique : Claude Jaupart, Edouard Kaminski

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

UE offerte au semestre : S6

Résumé du programme :

- Diffusion : principes élémentaires, notion de flux
- Équation de la chaleur dans un milieu statique.
- Régime permanent à 1-D
- Régimes transitoires à 1-D . Propagation de perturbations thermiques dans un milieu.
- Propagation de la chaleur dans plusieurs dimensions d'espace.
- Diffusion chimique : concentrations et coefficients de diffusion
- Croissance cristalline.

L'objectif de ce cours est d'établir des bilans quantitatifs (énergie, masse) sur des systèmes macroscopiques, maîtriser quelques techniques de résolution des équations différentielles, raisonner sur des systèmes en évolution, lier échelles de temps et d'espace

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE

Intitulé : Dynamique du relief

Responsable pédagogique : Jérôme Gaillardet, François Métivier, Eric Lajeunesse

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

UE offerte aux semestres : S6

Pré-requis (s'il y a lieu) :L1/L2 STU Physique Chimie

Résumé du programme :

L'ECUE Dynamique du relief est traité sous des aspects physiques et chimiques et concerne les mécanismes et les vitesses des formations des reliefs sur la Terre par l'action des processus physiques ou chimiques. On insistera sur la dissolution chimique des roches, leur dégradation physique à toutes les échelles, du minéral jusqu'à la chaîne de montagne et sur les aspects expérimentaux de la géomorphologie.

On donnera également un panorama global des flux de matières qui sont concernés par les transports fluviaux dissous ou solides et par les mouvements de versants. L'utilisation des isotopes cosmogéniques pour quantifier la vitesse de dénudation des reliefs sera montrée.

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE**Intitulé : La déformation de l'écorce terrestre****Responsable pédagogique : Yves Gaudemer****Equipe pédagogique : Yves Gaudemer, L. Barrier****UE offerte au semestre : S6****Type d'UE (F, T, O ou L) : F****Résumé du programme :**

L'objectif du cours est de décrire et de comprendre comment les continents se déforment, de façon dynamique et quantitative, à toutes les échelles de temps (du séisme à la tectonique des plaques) et de l'espace (de l'échantillon au continent). Dans une première partie du cours, les étudiants se familiarisent avec la structure des chaînes de montagnes, des rifts, etc., à partir d'exemples actuels ou anciens. Dans une deuxième partie, le cours fait le lien entre la structure des objets; leur évolution dans le temps et les propriétés physiques (mécaniques, thermiques) de la lithosphère continentale.

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 50% CC et 50% Examen final

Fiche d'UE

Intitulé : Stage de terrain, cartographie

Responsable pédagogique : Yves Gaudemer, Jean Marcoux, Jean-Pascal Cogné

Type d'UE (F, T, O ou L) : F

UE offerte au semestre : S6

Résumé du programme :

Ce stage de terrain de deux semaines comporte une *première* phase de 10 jours dans le Languedoc où les étudiants apprennent à reconnaître et cartographier des roches et des structures simples et une deuxième phase de 5 jours dans les Alpes où les étudiants rencontrent d'autres types de roches et apprennent à relier petite échelle et grande échelle.

Compétences visées :

Savoir identifier des roches, mettre en évidence les déformations éventuelles de ces roches, replacer ces observations locales dans un cadre régional.

Fiche d'UE

Intitulé : Stage en laboratoire/entreprise

Responsable pédagogique: Giovanni Occhipinti

UE offerte au semestre : S6

Résumé du programme :

Le stage en entreprise ou en laboratoire (au choix) a pour objectif d'immerger l'étudiant dans le milieu professionnel, lui fournissant ainsi une première expérience du monde de la recherche ou de l'industrie. Pendant ce stage, l'étudiant est confronté à un problème concret qu'il doit entièrement traiter.

Ce stage comporte un rapport écrit et une soutenance orale. Dans le cas où les étudiants choisiraient le stage en laboratoire, on devra les inciter très fortement pour que ce stage soit effectué à l'étranger. Les stages sont réalisés "en double commande" : l'étudiant est suivi par un tuteur de stage (universitaire) et un maître de stage (dans l'entreprise ou le laboratoire d'accueil).

Fiche d'UE

Intitulé : Physique de l'atmosphère, télédétection et géophysique Spatiale

Responsable pédagogique : Stéphane JACQUEMOUD

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : L

Parcours intégrant obligatoirement cette UE : mention STEP

Parcours pouvant intégrer cette UE : tous les parcours de la licence Sciences et Applications

Pré-requis (s'il y a lieu) : néant

Résumé du programme : Stéphane JACQUEMOUD

Définitions et historique

Quelques bases physiques

Nature du rayonnement électromagnétique, son spectre, les sources de rayonnement, la constante solaire.

Le système Terre-atmosphère

Atmosphère terrestre (profils de pression et température, composition gazeuse, aérosols, nuages), surfaces terrestres.

Interactions onde / matière

Absorption du rayonnement électromagnétique, diffusion par une particule (Rayleigh, Mie), diffusion par une surface (propriétés optiques des surfaces terrestres).

Plates-formes de télédétection

Plates-formes terrestres, aériennes, spatiales.

Capteurs de télédétection

Capteurs passifs dans le visible et l'infrarouge (photographie, radiomètres passifs ponctuels, radiomètres passifs imageurs), capteurs actifs émettant dans le domaine optique (Lidars), capteurs actifs émettant dans les hyperfréquences (Radars).

Application : bilans radiatif et d'énergie à la surface de la Terre

Bilans instantanés et annuels et globaux, climat.

Application : altimétrie

Application : minéralogie et biochimie de surfaces

Résumé du programme : Philippe LOGNONNE

Positionnement, système GPS et GALILEO. Introduction, principe et applications

Rappel de la propagation des ondes EMC dans les plasmas. Effets ionosphériques. Correction Ionosphérique

Autres effets dans la propagation, sources d'erreurs en positionnement

Introduction à la Gravimétrie et à l'altimétrie spatiale, en Observation de la Terre et Planétologie

Introduction au magnétisme spatial

Application du SAR dans la surveillance des volcans et des séismes.

Téledétection des autres risques naturels (glissements de terrain, tsunami).

Compétences visées : l'enseignement vise à donner les bases de la physique des méthodes de téledétection et de géophysique spatiale.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE : 3 crédits, coefficient 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : contrôle continu (0.25) et examen final (0.75)

Fiche d'UE**Intitulé : Cristallochimie et géomatériaux****Responsables pédagogiques : L. Galois****Equipe pédagogique : L. Galois + intervenants extérieurs: Saint-Gobain****Recherche : Marie Hélène Chopinet (verres), Gilles Quérel (Matériaux réfractaires. Fédération des minerais et métaux : Gilbert Troly.****Commissariat à l'Energie Atomique (CEA): Dominique Ghaleb.****Type d'UE (F, T, O ou L) : O****Résumé du programme :**

Ce cours aura pour but de présenter l'importance des géomatériaux à travers leur organisation structurale microscopique et les relations entre cette structure et leurs propriétés pour comprendre les processus géochimiques et géophysiques. Les utilisations industrielles de ces matériaux seront abordées.

Cristallochimie: une approche structurale au niveau atomique est indispensable pour la rationalisation des propriétés macroscopiques des géomatériaux. Les notions de base de nature des liaisons chimiques, de stabilité des édifices cristallins (lois de Pauling), de structure polyédrale microscopique et de propriétés géochimiques des éléments majeurs, mineurs ou en traces seront présentées. L'utilisation de ces notions permettra de mieux comprendre les relations entre la structure et les propriétés des minéraux et des géomatériaux.

Introduction aux géomatériaux : Les familles de matériaux terrestres (cristallins ou amorphes) seront visualisées dans les conditions de leur formation (pression, température, composition) en abordant les problématiques à l'échelle atomique de compressibilité et d'expansion thermique de sites, de relation avec les transitions de phase, de croissance cristalline et de formation de défauts dans la structure cristalline en relation avec leur propriétés géochimiques et géophysiques. L'origine structurale de la réactivité des minéraux sera déterminée à travers l'étude de leur propriétés de surface et des interfaces. Les matériaux terrestres sont par ailleurs très utilisés dans des domaines industriels aussi divers que la métallurgie, les verres et céramiques industriels, les ciment et les bétons, les matériaux réfractaires, les matériaux du Patrimoine, etc... Une extension vers la compréhension des propriétés des matériaux industriels sera donc proposée incluant des conférences d'intervenants extérieurs industriels dans ces domaines.

Fiche d'UE

Intitulé : Géodésie et Dynamique de la Terre

Responsables pédagogiques : Marianne GREFF, Olivier de VIRON

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : L

Parcours intégrant obligatoirement cette UE: (elle peut appartenir à plusieurs parcours différents)

Parcours pouvant intégrer cette UE : S6 - Géosciences Fondamentales

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme :

- Eléments de géodésie mathématique: coordonnées sphériques, trigonometrie sphérique, géodésie sur la sphère, l'ellipsoïde
- Base de la dynamique terrestre: géométrie de masse, équation du mouvement, forces d'inertie , gravitationnelles, de marée, de rotation ...
- Figure d'équilibre de la Terre: variation de la pesanteur, notion de géoïde, déviation de la verticale et altitude
- Dynamique de la rotation de la Terre: mécanique terrestre (rotation de la Terre et marées), mécanique céleste (précession, nutation ...)

Une partie importante du cours sera effectuée sous forme de mini-projets expérimentaux développés et mis en oeuvre par les étudiants sous l'encadrement de l'équipe pédagogique.

Compétences visées: le cours sera toujours suivi de séances de Travaux Dirigés afin d'acquérir les connaissances de base sur la forme de la Terre et des planètes et sur la dynamique de rotation dans différents repères.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits

Modalités d'évaluation (CC, examen final...)

50 % contrôle continu (devoir maison + partiel) + 50% examen final

Fiche d'UE**Intitulé : Messages sédimentaires****Responsable pédagogique : Laurie Barrier****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : O****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:****Parcours pouvant intégrer cette UE : mention STEP et VT****Pré-requis (s'il y a lieu) : Modules de géologie générale de L1 et L2****Résumé du programme :**

Modes d'enregistrement sédimentaire du temps et des événements tectoniques, climatiques et biologiques passés. Outils et méthodes de décryptage des archives sédimentaires associées. Contraintes apportées à la structure et à la dynamique des enveloppes solides, fluides et vivantes de la Terre.

Introduction : Définitions, intérêts et méthodes d'étude des bassins sédimentaires.

Enregistrement du temps : Notion de stratigraphie générale, méthodes stratigraphiques affiliées aux séries sédimentaires (biostratigraphie, magnétostratigraphie et cyclostratigraphie) et découpage des temps géologiques.

Enregistrement de la tectonique, du climat et de la vie : Notion d'architecture structurale, de faciès sédimentaire, d'architecture sédimentaire et d'architecture stratigraphique. Géométrie, dynamique et méthodes d'étude des séries sédimentaires.

Compétences visées :

Acquisition de compétences de base et plus approfondies au sujet des bassins sédimentaires et des facteurs tectoniques, climatiques et biologiques qui contrôlent leur remplissage. Aperçu des méthodes d'étude modernes concernant ces objets géologiques.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 ECTS – coefficient 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : 40% CC et 60% Examen final

Fiche d'UE**Intitulé : Chimie des systèmes aquatiques****Responsable pédagogique : François PREVOT****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : L****Parcours intégrant obligatoirement cette UE : mention STEP****Parcours pouvant intégrer cette UE : CHIMIE, SCIENCES ET APPLICATIONS****Pré-requis (s'il y a lieu) : Bases de chimie et de thermochimie de première année****Résumé du programme :**

Il s'agit de proposer aux étudiants une introduction à la chimie des milieux aquatiques et principalement à la physicochimie des substances dissoutes. Pour ce faire, les thèmes suivants seront abordés en cours (8 h):

- Rappels sur les propriétés physiques et chimiques de la molécule d'eau.
- La composition chimique des eaux naturelles (altération, minéralisation de la Matière Organique dissoute)
- Equilibre des carbonates (système fermé et système ouvert) - Notion d'alcalinité
- Notion d'oxydoréductions (diagénèse précoce)

Le cours sera complété par des TD (12 h) consistant à étudier des systèmes particuliers permettant aux étudiants d'appréhender la complexité d'un système naturel mais aussi son application pratique. (ex : cas d'une fontaine pétifiante, cas d'une canette de boisson gazeuse, cas d'éruption limnique, ...).

Au cours de TP (10 h) sur le terrain et en laboratoire, les étudiants appréhenderont l'ensemble des problèmes rencontrés au cours de mesures de divers paramètres physicochimiques et chimiques en milieu naturel.

Compétences visées :

L'objectif principal de cette option vise à procurer aux étudiants de Licence une introduction à la chimie des systèmes aquatiques, notamment en les faisant réfléchir à l'importance du prélèvement sur la qualité des résultats.

Les étudiants seront incités à croiser leurs résultats ainsi qu'à vérifier leur validité avec les réseaux de surveillance de la Seine.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 ECTS**Volume horaire :****C/TD/TP : 8/12/10****Modalités d'évaluation (CC, examen final...)**

Examen final : 2/3 ; TP en laboratoire : 1/3

Fiche d'UE**Intitulé : GENIE DE L'ENVIRONNEMENT****Responsable pédagogique : Daniel RICHARD****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:
parcours pro L3 IUP Génie de l'Environnement****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) : Physique et Chimie au niveau L2****Résumé du programme :**

La Physique de l'environnement terrestre est abordée à la fois par ses aspects énergétiques (dont énergies nouvelles et renouvelables) et les nuisances ou pollutions éventuelles associées à toute forme de production d'énergie. La partie expérimentale traite de chaînes de mesures utiles dans le génie physique, chimique et biologique appliqué à l'environnement : de la connaissance des capteurs pour l'environnement et divers appareils de mesures aux systèmes d'acquisition de données, au traitement et à l'analyse des résultats d'expériences pilotes. Initiation à Labview (logiciel professionnel de contrôle d'acquisition de données scientifiques). L'ensemble est complété par des séminaires sur des thématiques d'actualités (pétrole, certificats verts, etc.).

Module : Énergies et Environnement, séminaires**Coefficient dans l'UE : 2****Modalités d'évaluation : CC(50%)+EF(50%)****Contenu :**

- comptabilité des énergies, pouvoirs calorifiques, équivalence des énergies
- rapide état des lieux des énergies fossiles
- technologies – économie – développement des énergies renouvelables (solaire thermique et photovoltaïque / éolien / marémotrice / géothermie / bois énergie / biocarburants / méthanisation / pile à combustible)
- l'électricité et l'électrotechnique (puissances, réactances), les réseaux électriques
- le stockage de l'énergie électrique (dont hydrogène)
- la filière nucléaire (physique nucléaire, rayonnements, centrales nucléaires, fission/fusion)
- l'énergie acoustique appliquée à l'environnement (niveaux, puissances, législation)
- séminaires sur des sujets d'actualités (e.g., le marché des certificats verts de l'énergie)

Module : Physique Expérimentale**Coefficient dans l'UE : 2****Modalités d'évaluation : CC (100%)****Contenu :**

- Introduction à la programmation à l'aide du langage graphique G sous Labview

- Bilan des échanges d'énergie entre la Terre et l'atmosphère
- Détermination des échanges entre l'air et une solution basique: piégeage du CO₂
- Transfert convectif entre une surface chaude et l'air
- Dépollution d'un sol contaminé
- Sédimentation de particules dans l'eau

Compétences visées :

- connaître l'ensemble des moyens de production énergétique disponible actuellement, avoir des notions d'électrotechnique
- connaître les bases de l'acoustique environnementale (réglementation, niveaux de bruit, isolation des bâtiments)
- Disposer des notions fondamentales sur des sujets d'actualité d'importance dans le domaine de l'environnement industriel (énergétique, GES)
- Savoir utiliser un logiciel professionnel de contrôle et d'acquisition de données (Labview) dans un objectif de contrôle des paramètres physiques, chimiques, biologiques des environnements naturels et/ou artificiels.

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 6 crédits, coefficient 2

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (75%) + EF (25%)

Fiche d'UE**Intitulé : PHYSICO-CHIMIE DE L'ENVIRONNEMENT****Responsable pédagogique : ERIC VIOLLIER****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:** parcours pro L3 IUP Génie de l'Environnement**Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) :** Physique et Chimie au niveau L2**Résumé du programme :**

Cet enseignement s'insère dans le parcours génie de l'environnement de la licence STEP et est composé de trois modules (voir ci-dessous). L'apprentissage de l'analyse physico-chimique et du contrôle qualité qui constitue un gros volume horaire est replacé systématiquement dans le contexte du diagnostic environnemental et du traitement des effluents industriels. Ce diagnostic s'appuie à la fois sur la connaissance du fonctionnement du milieu récepteur et sur la connaissance théorique et pratique des procédés de dépollution industriels. Une mise en œuvre quantitative des concepts est faite au moyen de la modélisation de la dispersion des contaminants dans l'environnement et de l'optimisation sur site de pilotes industriels.

Module 1 : Analyses physico-chimiques de l'eau et de l'air

5 ECTS / Coefficient dans l'UE : 2 / Modalités d'évaluation : CC(70%) + EF (30%)

- Echantillonnage, préservation et mesures in situ
- Méthodes d'analyses physico-chimiques au laboratoire
- Incertitudes analytiques
- Certifications et intercomparaison des laboratoires d'analyses
- Analyse complète d'une eau
- Analyse de la qualité de l'air
- Recherche de contaminants organiques
- Recherche de contaminants métalliques

Module 2 : Processus naturels et procédés industriels

4 ECTS / Coefficient dans l'UE : 2 / Modalités d'évaluation : CC(50%) + EF (50%)

- Rappels de thermodynamique et de cinétique chimique
- Chimie atmosphérique : variations naturelles et impacts anthropiques locaux et globaux, innovations dans le traitement des fumées et des gaz
- Mécanismes physico-chimiques de précipitation et de dissolution
- Le système carbonate : tampon universel, minéralisations et contraintes pour l'adduction d'eau
- Couples redox : catalyse biologique et biofilms, photo-oxydation et photo-réduction, ozonation, halogénération, procédés de dépollution électrochimique

- Complexation des métaux : pH, matière organique naturelle dissoute vs. lixiviats des centres de stockage de déchets et effluents des ateliers de traitements de surface
- Les entités aquatiques : spectre de tailles, propriétés électrostatiques et fonctionnelles, procédés de séparation, application à la production d'eau potable et à la dépollution des effluents industriels
- Sorption et échanges d'ions : du rôle des argiles dans l'environnement aux applications industrielles
- Colloïdes, coagulation, floculation : des polymères naturels aux boues industrielles
- Processus et procédés combinés : de la gestion de la ressource à l'épuration des eaux usées

Module 3 : Modélisation numérique, pilotes industriels et réseaux de mesures

3 ECTS / Coefficient dans l'UE : 1 / Modalités d'évaluation : CC(100%)

- Introduction au calcul d'équilibre thermodynamique matriciel
- Introduction à la modélisation du transport réactif
- Projet de modélisation sur un logiciel professionnel : dispersion de contaminants dans l'environnement ou dimensionnement de procédés industriels de dépollution
- Réseaux de mesures chimiques régionaux, nationaux et internationaux
- Immersion dans un laboratoire d'analyses certifiées
- Méthodologie d'optimisation des pilotes industriels

Compétences visées :

- Acquisition des notions nécessaires à la mise en œuvre de la chaîne prélèvement-analyses-diagnostic dans l'environnement naturel, urbain ou industriel
- Acquisition des bases du traitement des effluents urbains et industriels
- Acquisition d'un mode de réflexion transversal où processus naturels et procédés industriels de dépollution se recouvrent largement
- Acquisition des notions de base sur les phénomènes de dispersion des contaminants dans les milieux aquatiques et pour le dimensionnement des ouvrages de dépollution des eaux

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu :

12 crédits, coefficient 3

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (80%) + EF (20%)

Fiche d'UE**Intitulé : ENVIRONNEMENT ET ENTREPRISE****Responsable pédagogique : Claude GARRIGUES****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE: mention STEP
parcours L3 IUP Génie de l'Environnement****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) : Initiation à l'économie et au droit (L3 STEP
parcours pro Génie de l'Environnement)****Résumé du programme :**

Cet enseignement fournit les éléments de base en droit et organisation des structures administratives européennes et nationales chargées de la protection de l'environnement. Il permet également aux étudiants d'intégrer les données élémentaires indispensables à la compréhension du fonctionnement de l'économie des entreprises. A partir des bases acquises en L3S5-Initiation à l'économie et au droit, les problèmes juridiques liés à l'environnement sont abordés de façon plus pratique, notamment par les techniques particulières liées aux audits environnementaux et études d'installations classées pour la protection de l'environnement. La maîtrise de ces techniques fait largement appel à une connaissance des textes et pratiques juridiques d'une part et aux enseignements de base (physique, chimie, biologie) d'autre part. Enfin sont abordées les notions de normes environnementales (normes du référentiel ISO 14000 et du règlement EMAS).

- Droit de l'environnement / Institutions et Acteurs
- Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)
- Notions de risques et de dangers / études d'impacts
- Introduction à l'étude systémique des unités industrielles (état des lieux, audit, etc.).
- Notions de base sur les normes ISO de la série 14000 et sur le règlement européen EMAS.

Compétences visées :

- Comprendre les règles de fonctionnement du monde économique et des entreprises
- Maîtriser les méthodes de réalisation des dossiers ICPE
- Acquérir une vision globale des outils de normalisation des systèmes de management de l'environnement

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 6 crédits, coefficient 2**Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (50)+ EF (50%)**

Fiche d'UE

Intitulé : INITIATION A L'ECONOMIE ET AU DROIT

Responsable pédagogique : Claude GARRIGUES

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F

**Parcours intégrant obligatoirement cette UE:
parcours pro L3 IUP Génie de l'Environnement**

Parcours pouvant intégrer cette UE :

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme :

Cet enseignement fournit les éléments de base en droit et l'acquisition des données élémentaires indispensables à la compréhension du fonctionnement de l'économie des entreprises.

- Initiation au droit
- Conceptions/ Représentation / Régulation du couple société - environnement
- Le fonctionnement du système capitaliste
- Les prix/Les coûts de production
- La demande / Le profit / La concurrence
- L'environnement

Compétences visées :

- Connaissances de base en économie et droit

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits, coefficient 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (50%)+ EF (50%)

Fiche d'UE**Intitulé : ECOTHECHNOLOGIES****Responsable pédagogique : Catherine QUIBLIER-LLEBORAS****Equipe pédagogique : Armelle Baeza, Roselyne Ferrari, Annie Piffeteau, Catherine Quiblier-Lleboras,****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:
parcours pro L3 IUP Génie de l'Environnement****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) : Ecosciences (L2 STEP)****Résumé du programme :**

Ces enseignements complètent ceux délivrés dans le cadre du module Ecosciences en L2 STEP dans le sens où ils abordent des notions plus appliquées et indispensables à la compréhension des mécanismes et des interactions en environnement. Sont traités la biodiversité et les écosystèmes aquatiques en complément de la chimie de l'eau, l'écologie et la biologie de la conservation et l'adaptation physiologique des micro-organismes.

Module Ecotoxicologie**Coefficient dans l'UE : 2****Modalités d'évaluation : CC(0%) + EF (100%)**

Généralités sur l'écotoxicologie et les différents types de toxicité. Devenir des polluants dans l'environnement et les organismes. Méthodes d'évaluation de l'écotoxicité. Biosurveillance des écosystèmes. Bases de la génotoxicité, cancérogénicité et reprotoxicité et tests d'évaluation. Bases de l'évaluation des risques environnementaux.

Module : Biochimie et Microbiologie des Milieux**Coefficient dans l'UE : 2****Modalités d'évaluation : CC(15%) + EF (85%)**

La biochimie est l'étude de la vie à l'échelle moléculaire. Les bases de la protéomique sont développées avec les macromolécules que sont les enzymes, anticorps, transporteurs, récepteurs. Les notions introduites le sont toujours sous les deux volets, structure et fonction et toujours illustrées d'exemples concrets. Les interactions entre protéine et ligand sont caractérisées sous leurs aspects thermodynamiques, physicochimiques et cinétiques. La cinétique enzymatique, les notions de vitesse initiale à l'état stationnaire, les constantes mesurant la spécificité et l'efficacité de l'action d'un enzyme sont détaillées. Les inhibiteurs d'enzymes par liaison réversible ou covalente sont étudiés en tant qu'aide au développement de médicaments, d'antifongiques...Le rôle fondamental des coenzymes est abordé. Les

grandes lignes de l'ingénierie enzymatique, des enzymes immobilisés, des biocapteurs et bioréacteurs sont décrites.

Après une introduction à l'étude des microorganismes, le cours de microbiologie des milieux présentera la classification des bactéries, les méthodes d'étude, l'organisation de la bactérie, sa physiologie et sa croissance. Puis, les bactéries seront présentées dans leurs milieux naturels (eaux, sol, air). La notion d'écologie microbienne de flore normale et de flore déséquilibrée sera abordée afin d'introduire des notions de plasticité du génome bactérien et d'adaptation aux contraintes environnementales. Nous expliquerons ainsi la résistance infinie des bactéries vis-à-vis des xénobiotiques mais aussi vis-à-vis des stress tels que la carence, la température, la salinité, les métaux lourds... Une partie travaux pratiques abordera les techniques de culture des micro-organismes, les techniques d'évaluation de la croissance des micro-organismes, les techniques de contrôle de l'activité des micro-organismes, et l'analyse de l'eau et de différents milieux.

Compétences visées :

- acquérir les notions de bases en écotoxicologie. Connaître les méthodes d'évaluation de la toxicité et leur implication dans l'écotoxicologie prédictive et la surveillance de l'état de santé des écosystèmes. Aborder les concepts de l'évaluation de risque.
- compréhension de la biochimie et de la physiologie bactérienne destinée à être par la suite utilisée dans l'UE pollution de l'eau (responsable Eric Viollier) en M1 gei STEP pour comprendre les procédés de dépollution (biorémédiation)

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 6 crédits, coefficient 2

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (10%)+ EF (90%)

Fiche d'UE**Intitulé : GEOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT****Responsable pédagogique : Farid JUILLOT****Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F****Parcours intégrant obligatoirement cette UE:
parcours pro L3 IUP Génie de l'Environnement****Parcours pouvant intégrer cette UE :****Pré-requis (s'il y a lieu) :****Résumé du programme :**

Les objectifs sont de donner aux étudiants une perception intégrée du fonctionnement des sols et des eaux continentales pour une gestion efficace et durable de l'environnement. Sont proposés des enseignements apportant une connaissance fondamentale des milieux sols et eaux à différentes échelles de temps et d'espace, de leur organisation et fonctionnement à l'échelle des bassins versants jusqu'aux processus bio-physico-chimiques élémentaires, pour appréhender les perturbations liées à l'environnement et leur réhabilitation. Une partie du cours porte sur les géomatériaux, les interactions entre constituants, les cycles biogéochimiques et le rôle des organismes du sol sont appréhendés des milieux sols et eaux naturels jusqu'aux sols fortement anthropisés (urbains ou industriels) et eaux usées. De plus, la formation leur apporte des outils et des méthodes indispensables (systèmes d'information géographique), ainsi qu'un certain nombre de techniques de dépollution des sols et des eaux. Les cadres réglementaires de la gestion des eaux et des sols sont également abordés au travers d'exemples concrets de gestion de sites dégradés.

Module : Hydrogéologie**Coefficient dans l'UE : 2****Modalités d'évaluation : CC(50%) + EF (50%)**

- cycle de l'eau
- porosité des roches et relations fluide/solide en milieux poreux
- notions de base en hydraulique
- loi de Darcy
- intégration des équations élémentaires (diffusivité en nappe libre, consolidation)
- les systèmes Aquifères
- transport de masse et d'énergie en milieux poreux
- équations d'écoulement et de transport

Module : Géomatériaux de l'Environnement**Coefficient dans l'UE : 2****Modalités d'évaluation : CC(50%) + EF (50%)**

- principes généraux de la distribution des éléments chimiques entre les principales phases rencontrées en sciences de la Terre et de l'environnement.
- géomatériaux: structure et propriétés
- matériaux minéraux : ressources et usages (Matières premières, Géomatériaux industriels, Matériaux industriels)

Module : Physico-Chimie des sols et sous-sols

Coefficient dans l'UE : 2

Modalités d'évaluation : CC(50%) + EF (50%)

- Formation et évolution des sols
- Transformations minéralogiques au cours de l'altération
- Techniques analytiques en Sciences du Sol
- Interfaces solide/solution
- Réactions redox dans les sols
- Évolution de la matière organique dans les sols
- travaux pratiques d'application

Module : Systèmes d'Information Géographique

Coefficient dans l'UE : 2

Modalités d'évaluation : CC(50%) + EF (50%)

- Les Modèles Numériques de Terrain
- Méthodes de production / restitution
- Modélisation spatiale et modélisation spatialisée
- Introduction au géocodage
- le logiciel MAPINFO

Compétences visées :

- acquérir les connaissances pluridisciplinaires des phénomènes liés au cycle de l'eau dans le milieu naturel et plus particulièrement dans le milieu souterrain
- maîtriser les notions de base relatives à la nature des différents constituants des sols et à leur comportement au cours du fonctionnement des sols
- maîtriser les concepts de base des Systèmes d'Information Géographique et acquérir une compétence minimale en utilisation d'un logiciel dédié
- comprendre, analyser et modéliser les géomatériaux (relations structure-propriétés, conditions de formation, valorisation des ressources minérales dans un contexte de développement durable)

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 9 crédits, coefficient 3

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (50)+ EF (50%)

Fiche d'UE

Intitulé : LES DECHETS EN ENTREPRISE

Responsable pédagogique : Jean-Louis ROUBATY

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F

**Parcours intégrant obligatoirement cette UE:
parcours pro L3 IUP Génie de l'Environnement**

Parcours pouvant intégrer cette UE :

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme :

Ce cours fournit les éléments de base à la gestion et au traitement des déchets. Après une initiation aux problèmes de déchets dans le contexte de développement durable, les différentes filières de traitement des déchets sont clarifiées, et des outils d'optimisation proposés.

- Les différents types de déchet
- le stockage, la collecte, le tri
- les filières de traitement (regroupement, prétraitement, valorisation)
- Définition des actions pour limiter la production, contrôler les flux de déchets et leurs caractéristiques, choix de valorisation ou de destruction...

Compétences visées :

- connaître les différents déchets et leur filière de traitement

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 3 crédits, coefficient 1

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : CC (50)+ EF (50%)

Fiche d'UE

Intitulé : STAGE PROFESSIONNEL

Responsable pédagogique : Daniel RICHARD

Type d'UE (F, T, Pré pro ou L) : F

**Parcours intégrant obligatoirement cette UE:
parcours pro L3 IUP Génie de l'Environnement**

Parcours pouvant intégrer cette UE :

Pré-requis (s'il y a lieu) :

Résumé du programme :

Le stage constitue l'un des fondements de la formation pour l'insertion des étudiants dans leur future vie professionnelle. Permettant d'appuyer le CV, de poursuivre le développement des contacts professionnels, il permet l'immersion de l'étudiant en situation réelle sur un projet ciblé en adéquation avec les sensibilités de l'étudiant.

Ce stage en milieu professionnel de 4 mois minimum amène l'étudiant à aborder un cas réel en vraie grandeur au sein d'une équipe. L'étudiant doit être capable d'analyser une entreprise, de concevoir un projet et de commencer sa réalisation. Ceci doit lui permettre de trouver une entreprise si un arrêt en L3 est envisagé, la recherche du prochain stage et d'affiner son projet professionnel, d'améliorer sa connaissance de l'entreprise dans le cas d'une poursuite en master pro. Ce module de stage pro est accompagné de techniques de communication et de contacts avec les entreprises.

Compétences visées :

- Étude d'un cas réel au sein d'une entreprise. Techniques de communication. Insertion pro

Nombre de crédits et coefficient de l'UE, de chaque élément ou EC s'il y a lieu : 12 crédits, coefficient 3

Modalités d'évaluation (CC, examen final...) : Rapport écrit + soutenance

ANNEXE D : équipe pédagogique**Enseignants statutaires**

Nom - Prénom	Statut (1)	CNU	Discipline
Auzende Anne-Line	MCF	35	STEP
Baeza Armelle	MCF-HDR	66	Biologie
Barrier Laurie	MCF	35	STEP
Brahic André	PR	35	Astrophysique
Busigny Vincent	MCF	35	STEP
Cogné Jean-Pascal	PR	35	STEP
Colin Jean-Louis	PR	31	Chimie
Farnetani Cinzia	MCF	35	STEP
Favreau Pascal	MCF	35	STEP
Ferrari Roselyne	MCF	66	Biologie
Fluteau Frédéric	PR	35	STEP
Frangi Jean-Pierre	PR	35	STEP
Gaillardet Jérôme	PR	35	STEP
Galoisy Laurence	MCF	35	STEP
Garrigues Claude	PAST	35	STEP
Gaudemer Yves	PR	35	STEP
Gayer Eric	MCF	35	STEP
Gevertz Alain	IR		Chimie
Godard Gaston	MCF	35	STEP
Greff Marianne	PR	35	STEP
Groleau Alexix	MCF	31	Chimie
Guineau Martial	PRAG		Langues
Guyot François	PR	35	STEP
Jacquemoud Stéphane	PR	35	STEP
Jaupart Claude	PR	35	STEP
Juillot Farid	MCF	35	STEP
Kaminski Edouard	PR	35	STEP
Lajeunesse Eric	MCF	35	STEP
Lognonne Philippe	PR	35	STEP
Mangeney Anne	MCF-HDR	37	STEP
Martinez Isabelle	MCF	35	STEP

Meynadier Laure	PR	35	STEP
Montagner Jean-Paul	PR	35	STEP
Moreira Manuel	PR	35	STEP
Narteau Clément	MCF	35	STEP
Occhipinti Giovanni	MCF	35	STEP
Perrier Frédéric	PR	35	STEP
Piffeteau Annie	MCF-HDR	64	Biochimie
Prévot François	MCF	31	Chimie
Prinzhofer Alain	PAST	35	STEP
Quiblier-Lleboras Caroline	MCF	31	Environnement
Richard Daniel	MCF	35	STEP
Roubaty Jean-Louis	PAST	35	STEP
Viollier Eric	MCF	35	STEP
de Viron Olivier	MCF-HDR	35	STEP
Zamora Maria	PR	35	STEP

(1) PR, MCF-HDR, MCF

Enseignants contractuels

Professionnels

Nom - Prénom	Secteur d'activité	Société	Type d'activité exercée	UE enseignée ou type d'intervention
Fauveau Grégory	Ingénieur	ADEME	Chargé de cours	Génie de l'environnement (L3 S5)
Planchon Josée	Consulting	Indépendante	Chargée de cours	Technique et Recherche d'emploi et de stage (L3 S5)

(1) PR, MCF-HDR, MCF

Structure d'appui administrative

Nom - Prénom	Fonction
RICHARD Francis	Responsable Administratif (Dep. S.E)
SCHLICHTER Janet	Responsable Administrative
ROUAS Zarie	Scolarité Pédagogique
PERNAT Ghislaine	Scolarité Pédagogique

RESUME DESCRIPTIF DE LA CERTIFICATION (FICHE REPERTOIRE)

Intitulé (cadre 1)

**A. Indiquer intitulé du diplôme Licence Sciences, Technologie, Santé
Mention : Sciences de la Terre, de l'environnement et des planètes**

Autorité responsable de la certification (cadre 2)

Université Paris 7 Paris Diderot

Qualité du(es) signataire(s) de la certification (cadre 3)

Président de l'université Paris 7 et Recteur
Chancelier de l'Académie de Paris

Niveau et/ou domaine d'activité (cadre 4)

Niveau : Licence = niveau II

Code NSF :

117b

117g

Résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétences acquis (cadre 5)

Liste des activités visées par le diplôme, le titre ou le certificat :

- géophysique
- géochimie e
- géologie.

Compétences ou capacités évaluées :

Acquisition d'une solide culture générale dans les matières quantitatives et des bonnes connaissances de base en Sciences de la Terre, de l'environnement et des planètes.

Secteurs d'activité ou types d'emplois accessibles par le détenteur de ce diplôme, ce titre ou ce certificat (cadre 6)

Secteurs d'activités :

- l'exploration spatiale,
- le problème des ressources énergétiques, de l'eau, de la pollution de l'environnement
- la séquestration du dioxyde de carbone de l'atmosphère
- les risques naturels associés aux volcans et aux glissements de terrain
- l'aménagement du territoire
- l'observation de la Terre et de ses changements globaux depuis l'espace

Types d'emplois accessibles :

L'objectif principal est la poursuite d'études vers un Master Recherche ou Professionnel.

Codes des fiches ROME les plus proches (5 au maximum) :

53121
53131
61224
61233

Réglementation d'activités

Modalités d'accès à cette certification (cadre 7)

Descriptif des composantes de la certification :

Le bénéfice des composantes acquises peut être gardé ans.

Conditions d'inscription à la certification	Oui	Non	Indiquer la composition des jurys
Après un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant	B. X		Responsable de la Mention, Directeurs des études et responsables pédagogiques d'UE.
En contrat d'apprentissage		X	
Après un parcours de formation continue	C. X		Commission d'admission de la Mention
En contrat de professionnalisation		X	
Par candidature individuelle		X	
Par expérience <i>Date de mise en place : 24.2.2004</i>	D.		E. Enseignants – chercheurs et professionnels

Liens avec d'autres certifications (cadre 8)

Accords européens ou internationaux (cadre 9)

F. Voir cadre 4

Base légale (cadre 10)

Référence arrêté création (ou date 1er arrêté enregistrement) :

Arrêté 2005 – 07 – 06 portant sur la délivrance de la Licence STEP.

Références autres :

Pour plus d'information (cadre 11)

Statistiques :

Capacités d'accueil : 50 étudiants

Taux de réussite sur 2005-2007 :

L1 réussite: < 50% /IA; ~70 % /présents aux examens

L2 réussite 94%

L3 réussite 85%

Étudiants admis en Master :

en 2006: 74% dont 63% au Master STEP.

en 2007: 93% dont 67% au Master STEP

Autres sources d'informations :

Lieu(x) de certification : Paris

Lieu(x) de préparation à la certification déclaré(s) par l'organisme certificateur : Paris

Historique :

Liste des liens sources (cadre 12)

Site Internet de l'autorité délivrant la certification

<http://www.univ-paris-diderot.fr>

<http://www.step.ipgp.jussieu.fr>

ANNEXE F Fiche financière

Des informations concernant les renseignements de cette annexe vous parviendront fin octobre 2007. L'université pense utiliser les grilles mises en place à l'occasion de l'implantation du logiciel HELICO

ANNEXE G : fiche supplément au diplôme**ANNEXE DESCRIPTIVE au diplôme (exemple fictif)**

La présente annexe descriptive au diplôme (supplément au diplôme) suit le modèle élaboré par la Commission européenne, le Conseil de l'Europe et l'UNESCO/CEPES. Elle vise à fournir des données indépendantes et suffisantes pour améliorer la "transparence" internationale et la reconnaissance académique et professionnelle équitable des qualifications (diplômes, acquis universitaires, certificats, etc). Elle est destinée à décrire la nature, le niveau, le contexte, le contenu et le statut des études accomplies avec succès par la personne désignée par la qualification originale à laquelle ce présent supplément est annexé. Elle doit être dépourvue de tout jugement de valeur, déclaration d'équivalence ou suggestion de reconnaissance. Toutes les informations requises par les huit parties doivent être fournies. Lorsqu'une information fait défaut, une explication doit être donnée.

**A. UNIVERSITE DE :
PARIS-DIDEROT**1 - Informations sur le titulaire du
diplôme :

- 1-1- Nom(s) patronymique : X
 1-2- Prénom : Y
 1-3- Date de naissance (J/M/A) :
 22/11/1980
 1-4- Numéro ou code
 d'identification de
 l'étudiant (le cas
 échéant) :XXXXXXXXXX

2. INFORMATIONS SUR LE DIPLOME

2.1. Intitulé du diplôme : Licence Sciences de la Terre, de l'Environnement et des Planètes

2.2. Principal/Principaux domaine(s) d'étude couvert(s) par le diplôme : Géophysique, Géochimie, Géologie

2.3. Nom et statut de l'établissement ayant délivré le diplôme : Université Paris 7

2.4. Nom et statut de l'établissement ayant dispensé les cours : Idem que 2-3

2.5. Langue(s) utilisée(s) pour l'enseignement/les examens : Français

3. RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE NIVEAU DU DIPLOME

3.1. Niveau du diplôme : grade de Licence (180 crédits européens compatibles ECTS)

3.2. Durée officielle du programme d'étude : La licence se déroule sur six semestres.

3.3. Conditions d'accès : Baccalauréat scientifique

4. INFORMATIONS CONCERNANT LE CONTENU DU DIPLOME ET LES RESULTATS OBTENUS.

4.1. *Organisation des études* : Plein temps

4.2. *Exigences du programme* :

Se former en Sciences de la Terre, de l'Environnement et des Planètes permet d'aborder à la fois des questions très fondamentales, telles que l'exploration du système solaire ou l'origine de la vie, et des problèmes de gestion de l'environnement comme les risques volcaniques, sismiques ou liés aux pollutions. La première année (niveau L1) comprend un enseignement en Sciences Exactes (mathématiques, physique et chimie) ainsi qu'une initiation aux géosciences.

La deuxième année (niveau L2), la coloration Géosciences s'accroît. Les disciplines Physiques, Mathématiques, Statistiques, Chimie sont enseignées par des spécialistes des Sciences de la Terre, pour bien montrer aux étudiants, par des exemples concrets et appliqués, la nécessité d'acquérir de bonnes bases dans ces disciplines généralistes et fondamentales.

L'année L3 est une année de différenciation selon des parcours types, appliqués ou fondamentaux.

Les deux colorations de la Licence sont l'une « Géosciences Fondamentales » et l'autre plus professionnelle, « Génie de l'Environnement ».

4.3. *Précisions sur le programme (par ex. modules ou unités étudiées) et sur les crédits obtenus : (si ces informations figurent sur un relevé officiel veuillez le mentionner).*

Unités d'enseignement étudiées (U.E.) et nombre de crédits.

Codes cours	Semestre 1 et 2 : 60 crédits : 12 UE	Nombre de crédits obtenus
	Mathématiques : Algèbre et analyse élémentaires I	9
	Physique I	6
	Chimie : Atomes et molécules	6
	Panorama des Sciences de la Terre (1)	3
	Actualité en Sciences de la terre	3
	Physique de la lumière	3
	Biologie cellulaire et moléculaire expérimentale	6
	Initiation à l'informatique et à la programmation	6
	Introduction aux systèmes d'exploitation	3
	Langage mathématique	3
	Statistiques descriptives	3
	Mathématiques : II	9
	Physique II	6
	Thermodynamique et chimie des solutions (CH2)	3
	Panorama des Sciences de la Terre (1)	3
	C2i	3
	Travaux personnalisés associés au module « Panorama des Sciences de la Terre » + stage de terrain	
		Sous/ total 60 crédits
	Semestre 3 et 4 : 60 crédits : 17 UE	
	L'homme et la planète	3
	La machine terrestre	3
	Chimie organique	3
	Mathématiques (1)	6
	Statistiques élémentaires	3
	Physique pour STEP (1)	6
	Informatique : initiation à la programmation	3

	<p>Anglais Physique pour STEP (2) Sciences de l'Univers et des planètes Chimie des milieux naturels Mathématiques (2) Pétrole et Géosciences Module pré professionnel + stage terrain Module complémentaire / optionnel : 9 crédits Biologie et Géosciences Biologie et Environnement Géologie Orogenèse et bassins Stage en laboratoire ou en entreprise</p> <p><i>TOTAL</i></p>	<p>3 6 3 3 3 3 3 3 9 3 3 3 3 3 3</p> <p><i>Sous /total : 60 crédits</i></p> <p><i>120 crédits</i></p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<i>Codes cours</i>	<i>Semestre 5 et 6 : 60 crédits :</i>	<i>Nombre de crédits obtenus</i>
	<p>Anglais : 3 crédits</p> <p>Parcours Génie de l'Environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Génie de l'environnement : - Physico chimie de l'environnement I: - Environnement et Entreprise : - Initiation à l'économie et au droit : <p>Parcours Géosciences Fondamentales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Géochimie fondamentale : - Pétrologie & Minéralogie : - Physique des roches : - Transports et réactions dans les hydro-systèmes : - Atmosphère, océan, climat : la terre et les planètes : - Mécanique des milieux continus : - Mathématiques (3) : - Informatique : exemples et projet : - Projet tutoré en anglais scientifique : 	<p>3</p> <p>6 12 6 3</p> <p>3 3 3 3 3 3 3 3 3</p>

	<p>S6</p> <p>Parcours Génie de l'Environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecotechnologie : 6 - Géosciences de l'environnement : 9 - Les déchets en Entreprise : 3 - Stage professionnel en entreprise : 12 <p>Parcours Géosciences Fondamentales :</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamique géologique : 3 - Phénomènes de transport : 3 - Dynamique du relief : 3 - La déformation de l'écorce terrestre : 3 - Stage en laboratoire/ entreprise : 6 - Stage de terrain/ cartographie : 3 - <u>Module complémentaire / optionnel :</u> 9 	
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Télétection et géophysique spatiale : 3 crédits</i> - <i>Cristallochimie et géomatériaux : 3 crédits</i> - <i>Message sédimentaire : 3 crédits</i> - <i>Géodésie et dynamique de la terre : 3 crédits</i> - <i>Chimie des systèmes aquatiques : 3 crédits</i> 	
	<p>TOTAL (S1+S2+S3+S4+S5+S6)</p>	<p><i>Sous total 60 crédits</i></p> <p>180 crédits</p>

4.4. Système de notation et, si possible, informations concernant la répartition des notes.

Chaque UE fait l'objet de contrôles, en contrôle continu ou en contrôle continu et examen final comptant chacun pour la moitié de la note.

Chaque UE est notée de 0 à 20, de 0, la note la plus basse et 20, la note la plus haute.

10 est la note suffisante pour la validation d'une UE.

Notation établissement	Notation ECTS	Répartition des étudiants ayant réussi.
16 à 20	A	
14,2-15,9	B	
12,6-14,1	C	
11-12,5	D	
10-10,9	E	

4.5. Classification générale du diplôme :

Non applicable

5. INFORMATIONS SUR LA FONCTION DU DIPLÔME.

5.1. Accès à un niveau supérieur: Inscription en master possible sur autorisation de la commission d'admission.

5.2. Statut professionnel conféré : (si applicable)

6. RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

6.1. Renseignements complémentaires :

6.2. Autres sources d'informations :

cf site internet de l'université : <http://www.step.ipgp.jussieu.fr/>

7. CERTIFICATION DE L'ANNEXE DESCRIPTIVE

7.1. Date : le **XX/YY/ZZ**

7.2. Signature : **X**

7.3. Qualité du signataire : **X**

7.4. Tampon ou cachet officiel : **X**

8. RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE SYSTEME NATIONAL (LES SYSTEMES NATIONAUX) D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR.
Cf pièce jointe annexe 2